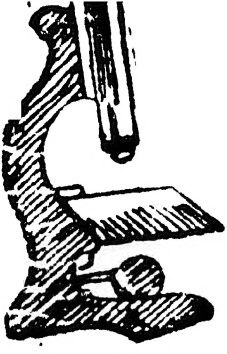


मराठी वाङ्मय मंडळ

युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ सायन्स

उस्मानिया युनिव्हर्सिटी, हैद्राबाद-द.

नवें क्षितिज

वैज्ञानिक नियतकालिक

वर्ष पहिलें १९५२-१९५३ अंक पहिला।

उस्मानिया युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ सायन्स हैद्राबाद द.

"नवें क्षितिज"

वैज्ञानिक नियतकालिक

सल्लागार

श्री. के. बी. देशपांडे
एम एससी. (वनस्पति विज्ञान)

संपादक

श्री. विनायक देशमुख

सहसंपादक

श्री. सदाशिव कहाळेकर

—: कार्यकारिणी :—

अध्यक्ष - श्री. पद्माकर डावरे
उपाध्यक्ष - श्री. शाम कुळकर्णी
चिटणीस - श्री. गंगाधर देशपांडे
सहचिटणीस - श्री. शरद् रत्नाळीकर

वर्ष पाहिलें] १९५२ - १९५३ [अंक पहिला

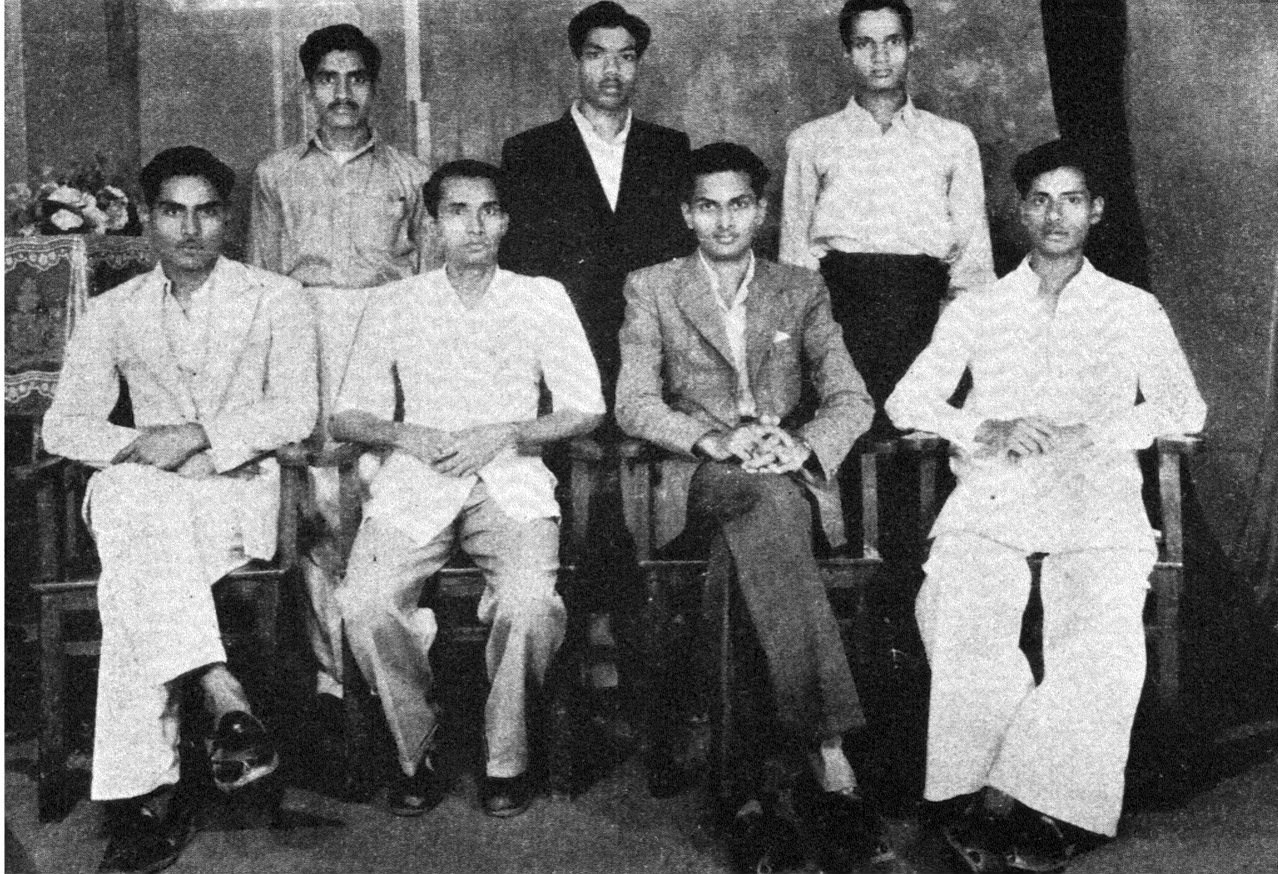
"नवें क्षितिज"

वर्ष पहिलें अंक पहिला

या अंकांत —

मराठा वाङ्मय मंडळ १९५२ – १९५३

उस्मानिया विद्यापीठ, सायन्स कॉलेज हैद्राबाद द.



बसलेले डावीकडून :– **विनायक देशमुख** (संपादक) **प्रा. के. बी. देशपांडे** (सल्लागार) **पद्माकर डावरे** (अध्यक्ष) **सदाशिव कहाळेकर** (सहसंपादक)

उभे डावीकडून :– **शरद रत्नाळीकर** (सहचिटणीस) **गंगाधर देशपांडे** (चिटणीस) **शाम कुलकर्णी** (उपाध्यक्ष)

संपादकीय —

उस्मानिया विद्यापीठाच्या विश्वविद्यालयीन वैज्ञानिक महाविद्यालयाच्या (University college [illegible] मराठीतून विज्ञानाची सेवा करण्याच्या उद्देशानें केलेली मराठी मंडळाची स्थापना आणि मराठींत वैज्ञानिक वाङ्मय निर्मितीची गरज कांहीं अंशी तरी पूर्ण करण्याचा प्रयत्न करण्याकरितां " नवें क्षितिज " या मासिकाचा जन्म या दोन्हीं घटना चिरस्मरणीय ठरतील. मराठी प्रेमी विद्यार्थी बंधूंनी व प्राध्यापकांनी नवें क्षितिजाचें हें पहिलें पुष्प काढण्यांत जें सहकार्य केलें त्यामुळेंच मराठींत पहिलेंच वैज्ञानिक मासिक काढण्याचें स्वप्न आज साकार झालें आहे. आम्ही वैज्ञानिक महाविद्यालयांतील विद्यार्थी व आमचे प्राध्यापक विज्ञानाचे पुजारी आहोंत. विज्ञानाच्या मदतीनें निसर्गांतील लपलेलीं सत्यें उघडकीस आणून व त्यांच्या द्वारे मानवी जीवन सुखी करण्याच्या प्रयत्नास हातभार लावणें ही आमच्यावर आमच्या राष्ट्रानें सोंपवलेली जबाबदारी आहे. तिची जाणीव आम्ही आमच्यामध्यें निर्माण करण्याकरितां मराठी मंडळ व तिच्यातर्फें निघणारें " नवें क्षितिज " याची मदत घेणार आहोंत. मराठी भाषेंत विज्ञानानें हुडकून काढलेलीं निसर्गांतील तत्वें आमच्या महाराष्ट्रांतील बंधु भगिणींना समजावून सांगण्याकरितां एखाद्या वैज्ञानिक मासिकाची आवश्यकता आहे हें कित्येक दिवसांपासून आमच्या मनाला खटकत होतें. कारण आपण विज्ञान युगांत राहतों. ज्यांनी विज्ञानाकडें पाठ फिरविली, विज्ञानाचा अभ्यास केला नाहीं त्यांची उन्नति होत नाहीं हें कटू सत्य आमच्या चांगलेंच प्रत्ययास आलें आहे. त्या दृष्टीनेंच " नवें क्षितिजाचें " प्रकाशन होत आहे. अल्पशा प्रयत्नांत एका विशिष्ट ध्येयानें प्रेरित होऊन आम्हीं पुढें पाऊल टाकीत आहोंत तेव्हां या कामीं सर्व विद्यार्थी बंधूंनीं व प्राध्यापकांनी हातभार लावावा ही आमची नम्र विनंति आहे.

या मासिकांतील बहुतांशी लेख विद्यार्थी बंधूंनी लिहिलेले आहेत. त्यावरून आम्हा विद्यार्थी वर्गांत मराठी भाषेंतून आम्हास शास्त्रीय लेख लिहितां येतील किंवा नाहीं अशी जी शंका अस्तित्वांत आहे ती बहुतांशी नष्ट होईल अशी आशा आहे. " केल्यानें होत आहे रे आधीं केलेंच पाहिजे. " हें स्वामी रामदासांचें आव्हान आपण सर्वांनीं स्वीकारलें पाहिजे. मराठी भाषेंतील शास्त्रीय वाङमय सध्यां अगदीं बाल्यावस्थेंत आहे. त्यांत कांहीं अंशी तरी भर टाकून त्याचा विकास करण्याचें श्रेय आमच्या महाविद्यालयांतील विद्यार्थी बंधूंनीं व प्राध्यापकांनीं आपल्या पदरी पाडण्याचा प्रयत्न करावा ही त्यांना आमची नम्र विज्ञापना आहे.

शेवटीं हें मासिक काढण्यांत ज्या सर्वांनी व विशेषतः श्री. आगाशे एम्.एस्सी. रसायन विभाग (Dept of chemistry) यांनीं जी मदत केली आहे त्या सर्वांचे व महाविद्यालयाच्या वैज्ञानिक संघानी मासिक छपाईचा खर्च दिल्याबद्दल त्यांचे आम्ही अत्यंत आभारी आहोंत. प्रत्येक वर्षी " नवें क्षितिज " या वैज्ञानिक मासिकाचा अधिक विकास होत राहो व महाराष्ट्रांतील विज्ञानाचें एक उत्कृष्ट मासिक म्हणून त्याची ख्याती होवो ही इच्छा प्रगट करून आपली रजा घेतों.

— संपादक

सूचना :- या मासिकांत राहून गेलेल्या चुका त्या त्या लेखकांनी संपादक मंडळाच्या निदर्शनांत आणून द्याव्या ही विनंति आहे.

एक पेशीय प्राणिमात्रांचा जीवनेतिहास

लेखक – पद्माकर डावरे एम्. एस्सी. (प्राणिशास्त्र)

वर्षाऋतूच्या ऐन मध्यांतील एखादी कुंद, निरुत्साही सायंकाळ असते. पावसाच्या सरी नुकत्याच पडून गेलेल्या असतात. ढगाळलेलं आकाश, पडलेला वारा, निस्तेज आणि विषण्ण प्रकाश– या साऱ्या गोष्टी गढुळलेल्या, मरगळून गेलेल्या वातावरणाची साक्ष देत असतात– आणि अशा वेळीं घराच्या चार भिंतींत कोंडून घेणं आपणाला असह्य होतं. आपल्या अंतःकरणांत खोलवर कुठेंतरी रुजलेली निसर्गप्रियतेची प्रभावी भावना आपल्या प्रवृत्तीबरोबर प्रकृतीलाहि आवाहन करीत असते. त्या हाकेला उत्तर देण्यासाठीं पायांत पावसाळी बूट आणि खांद्यावर रेन–कोटाची घडी टाकून आपण घराबाहेर पडतो, गांवाबाहेर उघड्या माळरानाकडे चालू लागतो.

अशावेळीं निसर्गाच्या मनोहर विलासाच्या दर्शनानं आपल्या अंतरंगांतील असंख्य वृत्ती बहरून येतात, असंख्य मूक भावना उत्फुल्ल होऊन नृत्य करूं लागतात. या भावनात्मक मनस्थितींतील आपली गोड तंद्री सहसा लवकर उतरत नाहीं. ती ज्या वेळीं कमी होतें त्यावेळीं आपल्या डोळ्यासमोर पसरलेल्या त्या विलोभनीय दृश्याकडें आपण थोड्याशा शास्त्रीय, थोड्याशा व्यावहारिक दृष्टिकोनांतून पाहूं लागतो. पश्चिम क्षितिजावरचा सायंकालीन नयनमनोहर रंगांचा खेळ, आपली नजर फार वेळ खेंचून ठेऊं शकत नाहीं. क्षितिजावर खिळलेली आपली नजर पुन्हां भोंवतींच्या माळरानाकडें परत येते. आपल्या आजुबाजूला पसरलेलीं असंख्य छोटींमोठीं पाण्याची डबकीं आपल्याला दिसूं लागतात. त्यांतील एखाद्या डबक्याकडे थोडसं सूक्ष्म नजरेनं निरखून पाहिलं तर त्यांत, जगण्यासाठीं धडपड करण्याऱ्या हजारों इवलाल्या जीवजीवाणूंची एक जिवंतप्रयोगशाळाच उघडली असल्याचा भास होतो. हे असंख्य जीव होते कुठें ? आले कुठून ? आणि वर्षा–ऋतूच्या समाप्तीनंतरचं यांचं भवितव्य काय ? या बद्दलचे अनेक प्रश्न आणि अनेक विचार आपल्या मनांत गर्दी करतात. आणि त्यांचं उत्तर शोधण्यासाठीं आपल्याला प्राणिशास्त्रांच्या ग्रंथाकडे वळावं लागतं.

आश्चर्याची गोष्ट अशी कीं या जिवंत प्रयोगशाळेंतील हजारों दृश्य प्राणिमात्राबरोबरच कोट्यावधी अदृश्य प्राण्यांचं देखील तिथे वास्तव्य असतं. या वास्तव्याची ओळख करून घेण्यासाठीं आपण त्या डबक्याच्या तळाजवळच थोडंस पाणी एका कांचेच्या नळीतून घरीं आणाव आणि सूक्ष्मदर्शक यंत्रा (Microscope) च्या सहाय्यानं त्यांतील एकेका थेंबांत लपलेल्या सूक्ष्म प्राण्यांच्या संसाराचा वेध घेण्यास सुरवात करावी. अशावेळी सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून आपल्या डोळ्या–समोर जें "नवे जग" उभं राहतं, त्यांच्या दर्शनानं आपले डोळे अक्षरशः विस्फारले जातात !

या जगांतील बहुतेक घटक हे एक पेशीय प्राणिमात्रांच्या (Protozoa) कुठल्या ना कुठल्या उपविभागाचे सदस्य असतात. या सदस्यांचे इतके विविध प्रकार आणि अनेकविध उपप्रकार आहेत कीं त्या सर्वांची माहिती देणारा एक सुसंगत आणि सविस्तर ग्रंथ प्रकाशित करण्यासाठीं अजून कित्येक वर्षं खर्चीं घालावी लागतील.

एक पेशीय प्राणी, हे आजच्या प्रचंड प्राणिसृष्टींचे **जनक** आहेत ही गोष्ट सर्वांना माहीत आहे. या छोट्याशा प्राणिमात्रांतूनच पुढें अनेक पेशीय (Multi cellular) प्राण्यांची उत्पत्ती होत गेली आणि प्राणिमात्रांचा संसार वाढत गेला. ही उत्पत्ती आणि वाढ कशी होत गेली या विषयीं या छोट्याशा लेखांत माहिती देणें अशक्य आहे. तो एक वेगळा ग्रंथच होईल. तूर्त आपलें लक्ष केवळ एक पेशीच प्राणिमात्रांच्या पुरतेंच केंद्रित केले पाहिजे.

या प्राण्यांचे प्रामुख्यानें दोन प्रकार पडतात. पहिला, स्वस्तंत्रपणें राहणाऱ्या प्राण्यांचा (Free living Protozoa) आणि दुसरा परपोषित प्राण्यांचा (Parasitic Protozoa) – पहिल्या प्रकारांत **ॲमीबा, पॅरॅमेशियम, व्होर्टिसेला** आणि तत्समप्राणी आणि दुसऱ्या प्रकारांत मलेरियाचे जंतू, डिसेंट्री निर्माण करण्याऱ्या ॲमीबाच्या जाती (Entamoeba Coli), काळा आजार निर्माण करणारे जंतू (Leishmonia Donovani), निद्रानाशाच्या रोगाला जबाबदार असणारे जंतू (Trypanosoma Gembience) इत्यादिंचा समावेश होतो, या दोन्होहि प्रकारच्या प्राण्यातील जननक्षमता, उत्पादनाच्या आणि पोषणाच्या पद्धती यांत जमीन अस्मानाचें अंतर असतें आणि तें स्वाभाविकच आहे,

हे प्राणी पृथ्वीच्या कुठल्याहि भागावर आढळूं शकतात. विषुववृत्तावरील सर्वोच्य उष्णतामानाच्या प्रदेशापासून तों थेट उत्तर किंवा दक्षिण ध्रुवाच्या अत्यंत थंड वातावरणापर्यंत आणि हिमालयाच्या मोठमोठ्या शिखरापासून तों सप्तसागराच्या तळापर्यंत त्यांचें वास्तव्य असल्याचें दिसून येते. समुद्रांत आढळून येणाऱ्या या प्रकारच्या प्राण्याचें जीवन अत्यत वैशिष्ट्यपूर्ण असतें. त्या प्राण्यांच्या मृत्युनंतर त्यांचें सूक्ष्मतम शरीर समुद्राच्या तळाशीं जाते. प्रतिक्षणीं तळाशीं जाणाऱ्या असल्या कोट्यावधी प्राण्यांच्या मृतशरीरापासून अनेक वर्षानंतर शेकडों फूट उंचीचे भरभक्कम खडक तयार होतात या गोष्टीवर प्रथमदर्शनी कुणाचाहि विश्वास बसणार नाहीं– पण तें एक शास्त्रीय सत्य आहे!

ताज्या पाण्यांत रहाणाऱ्या या प्रकारच्या प्राण्यांचें कांहीं उपविभाग पडतात. आजूबाजूच्या पाण्यांतील विद्राव्य घटक आणि त्यामुळें निर्माण होणारें माध्यम यावर हे उपविभाग अवलंबून आहेत.

पहिला प्रकार:—(Katharobes.)

ज्या पाण्यांत अत्यंत थोडें जीवनोपयोगी द्रव्य विरघळलेलें असते, बॅक्टिरियाचें प्रमाण कमी असतें, पण प्राणवायू (Oxygen) मात्र फार मोठ्याप्रमाणांत विरघळलेला असतो अशा पाण्यांत राहणारे प्राणी.

दुसरा प्रकार:—(Oligosaprobes)

ज्या पाण्यांत प्राणवायूचें प्रमाण भरपूर, बॅक्टिरियाचें प्रमाण मध्यम, जीवनोपयोगी द्रव्य बेताचेंच पण खनिज द्रव्य मात्र बऱ्याच मोठ्या प्रमाणांत असतें अशा पाण्यांत राहणारे प्राणी.

तिसरा प्रकार:—(Mesosaprobes)

ज्या पाण्यांत बॅक्टिरियाचें प्रमाण अतिशय असतें आणि त्यामुळें त्यांतील सेंद्रिय पदार्थांचें सतत संवर्धन (Oxidation) चालू असते अशा पाण्यांत रहाणारे प्राणी.

चौथा प्रकार :—(Polysaprobes)

अत्यंत थोडा प्राणवायू असलेल्या, बॅक्टेरियाचें प्रमाण भरपूर असलेल्या, संवर्धित सेंद्रिय पदार्थांचें प्रमाणहि ज्यास्त असलेल्या पाण्यांत रहाणारे प्राणी. या प्राण्यांच्या जीवनांतील वैशिष्ट्य हें कीं प्राणवायू विरहीत (Anaerobic) जीवन ते कंठत असतात आणि त्यांच्यामुळें त्यांच्या आजूबाजूचें पाणी हलकें-हलकें शुद्ध होत असतें. भिन्न माध्यमांत वास्तव्य करणारे एकपेशीय

प्राणी (Coprophylic forms of Protozoa) हे इतर बॅक्टेरियांच्या बरोबरीनें रहात असतात. अर्थात् त्यांना आर्द्रतेची कांहीं प्रमाणांत आवश्यकता असतेच. ज्यावेळीं उष्णतेमुळें ही आर्द्रता संपते,त्यावेळीं हे प्राणी अवगुंठनात्मक अवस्थेंत (Encystation) जातात. या अवस्थेंत ते कित्येक वर्षे राहूं शकतात. ज्यावेळीं पुन्हां ओलावा मिळतो त्यावेळेस आपल्या (तात्पुरत्या) कवचांतून ते बाहेर पडतात. कांहीं-कांहीं वेळां या अवस्थेंतच ते वाऱ्यानें दूरवर पसरले जातात आणि ज्याठिकाणीं ते जाऊन पडतील त्याठिकाणीं त्यांच्या नव्या आयुष्यक्रमाला सुरुवात होते.

या प्राण्यांचें जीवन केवळ बाह्य परिस्थितीवरच अवलंबून असतें असें नाहीं तर आजुबाजूला वास्तव्य करणाऱ्या इतर बहुपेशीय प्राण्यांच्या अस्तित्वाचा देखील यांच्या जीवनक्रमावर फार मोठा परिणाम होतो. "जीवो जीवस्य जीवनम्" या न्यायानें एकपेशीय प्राणी हे बहुश: इतर प्राण्यांच्या भक्ष्यस्थानीं पडतात किंबहुना केवळ या प्राण्यावरच जगणाऱ्या अशा बहुपेशीय प्राण्यांची संख्या बरीच मोठी आहे. एकाच जातींतील कांहीं प्राण्यांनीं इतर प्राण्यांच्या शरीरावर पोसावं आणि कांहींनीं त्यांच्याच भक्ष्यस्थानीं पडावं हा निसर्गातला एक अद्‌भूत चमत्कारच नव्हे काय ?

स्वतंत्र अस्तित्व असलेल्या एकपेशीय प्राणिमात्रांचें वास्तव्य हें इतर बहुपेशीय प्राण्यांच्या अस्तित्वाबरोबरच आणखीहि कांहीं गोष्टींवर अवलंबून असतें. या गोष्टी म्हणजे (१) उष्णतामान, (२) प्रकाश, (३) विशिष्ट जागेंतील रासायनिक पदार्थांचें प्रमाण (४) पोषण द्रव्यांचें आधिक्य अथवा अभाव आणि (५) बदलत्या परिस्थितीला तोंड देण्यासाठीं त्या विवक्षित प्राणिमात्रांच्या जवळ असणारी प्रतिकार शक्ति.

यांतील शेवटीं वर्णन केलेल्या गुणामुळेंच पृथ्वीच्या दूरदूरच्या कानाकोपऱ्यांत आपलें अस्तित्व टिकवणें एकपेशीय प्राण्यांना शक्य झालें आहे. ॲमीबा आणि तत्सम प्राणी यांच्या वेगवेगळ्या असंख्य जाती जगाच्या प्रदेशांतून आढळून येत असल्याचें शास्त्रज्ञांनीं नमूद करून ठेवलें आहे.

१. उष्णतामान :– अवगुंठनात्मक अवस्थेंत (Encystation stage) प्राणी कितीहि मोठ्या प्रमाणावर उष्णतामान सहन करूं शकत असले तरी सामान्य अवस्थेंत यांची उष्णतेला तोंड देण्याची प्रतिकार शक्ति बेताचीच असते. अर्थात ही प्रतिकार शक्ति वेगवेगळ्या जातींत वेगवेगळ्या प्रमाणावर आढळून येते. जगांत अनेक ठिकाणीं आढळून येणाऱ्या उष्ण पाण्यांच्या झऱ्यांतून आणि फवाऱ्यांतूनहि या प्राण्यांचें अस्तित्व असल्याचें शास्त्रज्ञांच्या नजरेस आलें आहे.

प्रो. ग्लेसर आणि प्रो. कोरिया यांनीं व्हर्जिनियाच्या उष्ण झऱ्यांतून वास्तव्य करणाऱ्या दोन जातींचा (Mastigophora & Ciliata) शोध लावला. हे प्राणी सर्वसाधारणपणें ३४° सें.ते ३६° सें पर्यंतच्या उष्णतामानांत राहूं शकत असल्याचें त्यांच्या दृष्टोत्पत्तीस आलें आहे. ४१° सें. या उष्णतामानाच्यावर मात्र कुठलाहि प्राणी जगूं शकत नसल्याचें त्यांना आढळलें.

कांहीं शास्त्रज्ञांनीं जपानमधील उष्ण प्रवाहांतून वास्तव्य करणाऱ्या एकपेशीय प्राण्यांचा अभ्यास केला. त्यांत हे प्राणी किती तरी मोठ्या प्रमाणावरील उष्णतामान सहन करीत असल्याचें त्यांना कळून आलें.

(ॲमीबा रेडिओसा = ५१° सें., ॲमीबा व्हेरीकोझा आणि पॅरेमॅशियम कॉडेटम् = ४०° सें, ऑक्सिट्रिका फॅलॅक्स = ५६° सें.). प्रयोगशाळेमधील प्रयोगांतून

त्यांनीं असें सिद्ध करून दाखवलें कीं हलकें हलकें उष्णतामान वाढवीत नेलें तर हेच प्राणी अत्यंत तीव्र उष्णतामानांत देखील जिवंत राहूं शकतात.

१८८७ मध्यें प्रो. डालिजर यांनीं असें दाखवून दिलें कीं "टेट्रामिट्स् रोस्ट्रेटस" हा प्राणी संवयीनें ७०° सें. पर्यंत देखील मोठ्या मजेनें राहूं शकतो.

ही झाली अधिक उष्णतामानाची गोष्ट! निसर्गामध्यें सर्वसामान्यपणें असें आढळून येते कीं अधिक उष्णतामानापेक्षां शीततम परिस्थिती हीच या प्राण्यांच्या अस्तित्वाला कमी मारक ठरते.

बर्फाच्या खालीं असलेल्या थंड पाण्यांत देखील हे प्राणी जगूं शकत असल्याचें शास्त्रज्ञांना आढळून आलें.

१८६४ मध्यें प्रो. कुन्ह यांनीं प्रयोगाअंतीं सिद्ध केलें कीं **अॅमीबा** आणि **अॅक्टिनोफ्रिस** या प्राण्यांना शून्य डिग्री सेंटिग्रेड या तपोमानांत कितीहि तास ठेवलें तरी त्यांच्यावर कांहींहि परिणाम होत नाहीं. पण तें माध्यम जर गोठलें तर मात्र त्यांच्यावर मृत्यु ओढवतो. त्याचप्रमाणें **"स्टेंटार सिरुलियस"** या प्राण्यावरील प्रयोगांत असें दिसून आलें कीं शून्य डिग्री सेंटिग्रेड या तपोमानांत तो प्राणी तीन तासपर्यंत सहज राहूं शकतो. त्यानंतर मात्र त्याच्या शरीरांत अचानकपणें बदल होत जाऊन त्याला केवळ एका गोल वर्तुळाचें स्वरूप प्राप्त होतें. उष्णतामान वाढविण्यास सुरुवात केली कीं त्याला नेहमींचा आकार प्राप्त होतो.

डॉ. एफिमॉफ आणि प्रो. वुल्फसन यांनीं **"पॅरॅमेशियम"** च्या वेगवेगळ्या जातीवर केलेल्या प्रयोगांत त्यांना असें आढळून आलें कीं, हा प्राणी शून्य डिग्री सेंटिग्रेड या तपोमानांत १३ दिवस ठेवला तर त्यापासून केवळ एकदांच संततीची निर्मिती होते. (एरवीं या प्राण्याची जननक्षमता अत्यंत मोठी आहे.) आणि – ४° सें. ला हा प्राणी जगूं शकत नाहीं. या प्राण्यांची एक जात मात्र – १६° सें. पर्यंत तग धरूं शकते.

डॉ. कॉगशेल यांनीं तर त्याहि पुढें आघाडी मारली. त्यांनीं असें दाखवून दिलें कीं, **"प्लाज मोडियम नोलिसी"** आणि **"प्लाज मोडियम इन्युई"** या दोन जाती — ७६° सें. इतक्या तपोमानांत ७० दिवस पर्यंत जिवंत राहूं शकतात.

२ प्रकाश:– या प्राण्यांच्या कांहीं जाती अशा आहेत कीं ज्यांना एका रंजकगोला-(Chromato phore) च्या सहाय्यानें सूर्य प्रकाशाचा उपयोग करून आपलें अन्न तयार करावें लागतें. अशा प्राण्यासाठीं सूर्यप्रकाश ही अत्यंत महत्वाची बाब आहे. त्यामुळें या प्राण्यांची वस्ती साहजिकच जास्त सूर्यप्रकाशाच्या प्रदेशांत आढळून येते.

३ पाण्याची (किंवा माध्यमाची) रासायनिक घटना:—

माध्यमाच्या रासायनिक घटनेवर या प्राण्यांचें अस्तित्व बऱ्याच अंशीं अवलंबून असतें. ही रासायनिक घटना जर बदलली तर ते प्राणी त्या माध्यमांत जगूच शकत नाहींत किंवा कृत्रिम प्रकारें जर आपल्याला तसें माध्यम तयार करतां आलें तर त्यांत विविक्षित प्रकारचे प्राणी सहजरित्या जगूं शकतात. सडणाऱ्या, जुनाट सांचलेल्या पाण्यांत राहणारे जीवजंतू हें मानवी शरिरांतील ताज्या पदार्थांतहि सहजपणें राहूं शकतात. ताज्या, गोड्या पाण्यांत राहणारे जीवजंतू खाऱ्या पाण्यांत जगूं शकत नाहींत. पण या नियमालाहि अपवाद असणारे **"अॅम्फीडियम लॅक्युस्ट्रीस"** **"सेरॅशियम हिरुडिनेला"**, **"मिसोडिनियम प्युलेक्स"** आणि **"प्रोरोडॉन डिस्कॉलॉर"** सारखे अद्भूत प्राणी देखील आपणाला आढळून येतात.

परपोषित एकपेशीय प्राणी
(Parasitic Protozoa)

एकपेशीय प्राण्यांच्या अनेक जातींतून या प्रकारचें परपोषित "महाभाग" आढळून येतात. यांचे प्रामुख्यानें दोन प्रकार पडतात. (१) आश्रयदात्याच्या शरिराच्या बाह्य भागावर वास्तव्य करणारे (Epizoic) आणि (२) शरीराच्या आंत शिरून राहणारे Entozoic).

या दोन्हीहि प्रकारचे प्राणी आश्रयदात्याचा अंशतः किंवा संपूर्ण नाश केल्या खेरीज राहत नाहींत. स्वतः मात्र खाऊनपिऊन गलेलठ्ठ (अर्थात् त्यांच्या आकाराच्या प्रमाणांत) होत जातात. यजमानाला या अनाहूत पाहुण्यापांसून उपद्रव होण्यापेक्षां फायदा होतो आहे, असें फारच थोड्या प्राण्यांच्या बाबतींत आढळून येते.

अर्थात् कांहीं पाहुणे मंडळी ही केवळ "ओसरीवर पथारी पसरूं देण्या" इतपतंच मागणी करणारी असतात. (Shelter Association) कालावधीनंतर ओसरीवरून "हातपाय पसरण्यापर्यंत" त्यांची मजल जाते ही गोष्ट वेगळी. पण पहिल्याच दिवशीं थेट स्वयंपाक घरांत शिरून आंतलें आयतें तयार जेवण फस्त करणाऱ्या उपटसुंभ पाहुण्यापेक्षां यांचा त्रास यजमानांला कमी होतो. **"केरोना पोलिपेटम"** नांवाचें सद्गृहस्थ "**हैड्रा**" नांवाच्या प्राण्याच्या अंगाखांद्यावर खेळत असतांना केवळ त्यांच्या खाण्यांतून उरलेले किंवा सांडत असलेले पदार्थ खाऊनच आपली भूक भागवतात! "**कॉस्टिया नेक्ट्रिड**" आणि "**किलोक्सन सिप्रिनी**" ही मंडळी मात्र कांहीं माशांच्या कातडीवर आणि "आंतरत्वचेवर" वास्तव्य करतात आणि थोड्याच दिवसांत मालकाचें संपूर्ण वाटोळें केल्याखेरीज रहात नाहींत.

आंतर परपोषित (Endoparasitic) एक पेशीय प्राण्यांचें हजारो प्रकार शास्त्रज्ञांनीं शोधून काढलेलें आहेत. यांचें वास्तव्य सर्वसामान्यपणें रक्तांत आणि पचनेंद्रियांच्या कोणत्या ना कोणत्या तरी भागांत असतें. अश्रयदात्यांच्या त्या विशिष्ट भागांतून आपलें अन्न मिळविण्यासाठीं या टोळधाडीला ते भाग अक्षरशः तोडून, ओरबाडून काढावे लागतात आणि स्वाभाविकपणें त्याचें पर्यवसान **आश्रयदात्याच्या** मृत्युमध्यें होतें. अर्थात् यालाहि कांहीं अपवाद आहेत. वाळवीच्या पोटांत सांपडणारे '**मॅटॅकोरोनिम्फा सॅटा**' आणि '**स्पायरी ट्रिकोनिम्फा लिडी**' हे प्राणी वाळवीला कांहीं उपद्रव देत नाहींत उलट तिच्या अन्नपचनासाठीं मदतच करतात. (पण अशा रीतींचें परोपकारी "संत महंत" या प्राण्यांत फारच थोडें आढळून येतात.) सर्वांत आश्चर्यकारक गोष्ट अशी कीं वाळवीवर केलेल्या प्रयोगांत असें दिसून आलें की तिच्या पोटातील हे जंतू जर काढून टाकले तर तिच्या पचनक्रियेंत इतका मोठा अडथळा निर्माण होतो कीं कांहीं दिवसांनीं ती मरूनहि जाते. पाहुण्यांच्या जाण्यामुळें यजमानाला कपाळ बडवून घेण्याची वेळ येणं, हें मानवी व्यवहारांत कधींहि न आढळून येणारं उदाहरण, निसर्गानं या छोट्या प्राण्यांच्या स्वरूपांत आपल्यापुढें ठेवून आपल्या पूर्वापार चालत आलेल्या कल्पनांना प्रचंड धक्का दिला आहे.

एकपेशीय प्राण्यांत आढळून येणारे या व अन्य प्रकारचे चमत्कार इतके विविध आणि अद्भुत आहेत कीं त्याची समग्र माहिती या लहानशा लेखांत देणें कदापिहि शक्य होणार नाहीं.

आपल्या जवळ असलेल्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून आपण त्यांचें जीवन प्रत्यक्ष जवळून पाहूं लागलों तर त्या मोहमयी माया नगरीतील एकेका अद्भूत घटकाचें अंगप्रत्यंग, त्यांच्या चालिरीती आणि जगण्याच्या पद्धती पाहतां पाहतां आपल्या तोंडून अभावितपणें उद्‌गार बाहेर पडतील कीं –

"बहुरत्ना वसुंधरा!"

रचनात्मक वनस्पति विज्ञान

(Systematic Botany)

लेखक – के. बी. देशपांडे
लेक्चरार, बॉटनी उस्मानिया युनिव्हर्सिटी

वनस्पति विज्ञानाचा विभाग :– वनस्पतींचा निरनिराळ्या दृष्टीनें अभ्यास केला जातो. त्यानुसार वनस्पतिसंबंधीं शास्त्राचे अनेक विभाग पडतात. उदा. आकार विज्ञान (Morphology) शारीरकार्य विज्ञान, (Physiology), वगैरे. जेव्हां आपण आपल्या भोंवतीं उगवत असलेल्या किंवा बागेंत, रानांत किंवा अरण्यांत वाढत असलेल्या अनेक वनस्पतींचें निरीक्षण करतो तेव्हां आपणास त्यांच्या आकारांतील व प्रकारांतील विविधता चटकन ध्यानांत येते. इतक्या विविध व भिन्न प्रकारच्या वनस्पतींची ओळख करून घेणें, त्यांच्या गुणधर्मांची व विकास व प्रजोत्पादन पद्धतीची माहिती मिळवणें कांही सोपे काम नाहीं. त्याकरितां वनस्पतींचें वर्गीकरण करण्यांत येतें. ज्या विज्ञानाच्या विभागाद्वारें वनस्पतिच्या गुणधर्मांतील साम्य व भिन्नतेनुसार त्यांचें निरनिराळ्या गटांत वर्गीकरण करतात व अशारीतीनें त्यांच्या वर्गीकरणाचा अभ्यास करतात त्या विभागास **रचनात्मक वनस्पति विज्ञान** म्हणजेच Systematic Botany म्हणतात.

या विभागाचा उद्देश :– निरनिराळ्या वनस्पतींचा अभ्यास करीत असतांना त्यांच्या निरनिराळ्या अवयवासंबंधीं त्यांच्यांत अनेक भेद व साम्यता असलेली आपणास आढळून येते. या निरीक्षणांतून असा निष्कर्ष निघतो कीं वनस्पतीचें त्यांच्या रचनेनुसार व आकृतिनुसार असंख्य प्रकार आहेत. आकृति व रचनेमधील वनस्पतींत असणारी साम्यता विचारांत घेऊन त्यांना आपण एकत्र करतो आणि त्यांच्यापासून भिन्न असलेल्या वनस्पतींना त्यांच्यापासून निराळे करतो. या तत्वास अनुसरून वनस्पतीचें वर्गीकरण करतात.

वनस्पतीमध्यें परस्पर भिन्नता असून देखील त्यांच्यापैकीं कांहीमध्यें निकट साम्य आढळून येतें. त्यावरून असें समजलें जातें कीं निकट साम्य दाखविण्याऱ्या वनस्पतीमध्यें उत्क्रान्तीच्या दृष्टीनें जवळचा संबंध असतो.

वरील विवेचनावरून आपणास रचनात्मक वनस्पति विज्ञानाचे खालील उद्देश स्पष्ट होतील.

१. वनस्पतीमधील साम्य व भिन्नता वर्णन करणें,

२. त्यांच्या आकृतींत व रचनेंत असलेल्या साम्य व भिन्नतेचा अभ्यास केल्यानंतर एका विशिष्ट योजनेनुसार सर्व वनस्पतींचे वर्गीकरण करणें,

३. वनस्पतींची नांवें ठेवणें,

४. त्यांची वंशपरंपरा शोधून काढण्याकरितां त्यांचे दुसऱ्या वनस्पतीशीं असलेलें नैसर्गिक संबंध माहीत करणें. कारण उत्क्रांतिवादाचा हा सिद्धान्त आहे कीं वनस्पतींचा विकास प्राचीन व अतिशय साध्या आकाराच्या वनस्पतीपासून आणि विकसित व गुंतागुंतीचा आकार असलेल्या वनस्पतीकडें होत आहे. त्याशिवाय प्राचीन व साध्या आकाराच्या वनस्पति अधिक विकसित व गुंतागुंतीचा आकार असलेल्या वनस्पतीशीं संबंधित असतात.

ज्याप्रमाणें आपण वाघ आणि मांजर यांच्यांतील साम्य पाहून त्यांना प्राण्यांच्या एका वर्गांत ठेवतो आणि ते दोघे एकाच पूर्वजापासून उत्क्रांत झाले असें म्हणतो, त्याच प्रमाणें वनस्पतींना पद्धतशीरपणें निरनिराळ्या वर्गांत ठेवून समान पूर्वजापासून निघालेल्या वनस्पतीमधील संबंध वर्णन करतो. उदाहर-

णार्थ कापूस व जास्वंद ह्या दोन वनस्पति आपसांतील निकट संबंध दर्शवितात. कारण त्यांच्यांतील महत्वाच्या अनेक गुणधर्मांत साम्य आढळून येतें. त्याचकरितां त्यांना वनस्पतींच्या एका गटांत ठेवतात.

वर्गीकरणांत उपयोगांत येणारे गुणधर्मः– वनस्पतींना निरनिराळ्या वर्गांत एकत्रित करण्याकरितां वनस्पतींचे बाह्य शारीरिक गुणधर्म (Morphological characters) नेहमी विचारांत घेतात. सपुष्प वनस्पतींचा वर्गीकरणाचा अभ्यास करीत असतांना वानस्पतिक व लैंगिक उत्पादन संबंधींत गुणधर्मांना महत्व देण्यांत येते. वनस्पतिक गुणधर्मांचा संबंध वानस्पतिक अवयव म्हणजे मुळ्या, खोड व पानें यांच्या आकृति, आकार, पृष्ठभाग, रंग, रचना आणि वयोमान यांच्याशीं येतो. वरील गुणधर्म जरी सर्वसाधारण परिस्थितींत एका विशिष्ट प्रकारच्या वनस्पतींकरितां विशिष्ट असतात तरी बाह्य परिस्थितीच्या परिणामामुळें त्यांच्यांत बदल होऊं शकतो. म्हणजेच जमीन आणि हवामानांतील बदलत्या परिस्थितीमुळें मुळ्या, खोड व पानाच्या आकृति, रंग आकार आणि इतर क्षुल्लक गुणधर्मांत बदल होऊं शकतो.

लिंगोत्पादन संबंधीत गुणधर्मांचा संबंध फुलें व फळांच्या निरनिराळ्या भागांशीं असतो. हे वनस्पतीचे उत्पादक अवयव वानस्पतिक अवयावांच्या मानानें अधिक टिकाऊ असून बाह्य परिस्थितीचा त्यांच्यावर कमी परिणाम होतो. त्यामुळें त्यांचे गुणधर्म देखील अधिक कायमचे असतात. फुलांचे व फळांचे विविध गुणधर्म सपुष्प वनस्पतीच्या वर्गीकरणांत अधिक महत्वाचें आहेत. ते गुणधर्म खालील प्रमाणें होत.

१. पुष्पदल (Sepals), पाकळ्या (Petals), पूंकेसर (Stamens), आणि स्त्रीकेसरांची (Carpels) संलग्नता (Cohesion)

२. पूंकेसराची पांकळ्यावर वाढण्याची स्थिति.

३. बिजांडांची बिजांडकोषांतील रचना (Placentation)

४. हायपोगायनी (Hypogyny) आणि फुलांचें इतर प्रकार.

५. पुष्प विभागांची प्रत्येकी संख्या.

६. पुष्प विभागांची प्रमाणबद्धता (Symmetry).

७. बीजदळांची संख्या.

८. अल्ब्युमिन किंवा एन्डोस्पर्मची उपस्थिति किंवा अनुपस्थिति आणि त्याचा प्रकार.

९. फळ आणि बीची रचना.

वरील विवेचनावरून स्पष्ट होतें कीं सपुष्प वनस्पतींच्या वर्गीकरणाकरितां फुलें आणि फळांचा बारकाईनें अभ्यास करणें अत्यंत महत्वाचे व अगत्याचे आहे. त्याच करितां विद्यार्थ्यांनीं त्यांना ज्या ज्या वनस्पतींची फुलें दिसतील त्या त्या फुलांचे वर्णन लिहून ठेवीत जावे. कारण त्यांना ती माहिती निरनिराळ्या वनस्पतींची योजनाबध्द वर्गीकरणांत कुठें जागा आहे हे शोधून काढण्यास उपयोगी पडेल.

वर्गीकरणाचीं तत्वें– वनस्पतींच्या बाह्य शरिरांच्या गुणधर्मांतील साम्य व भिन्नतेनुसार त्यांची निरनिराळ्या विशिष्ट गटांत मांडणी करणें हें वर्गीकरणाचें एक मुख्य उद्दिष्ट आहे हें आपल्या ध्यानांत आलेच असेल. तेव्हां वर्गीकरणाचा आधार म्हणून गुणधर्मांतील साम्य व भिन्नता यांना महत्व देतात आणि म्हणून वनस्पतीचे शारीरिक गुणधर्म यांना वर्गीकरणाचीं तत्वें संबोधितात. त्यांच्या आधारानें वनस्पतीचें लहान आणि मोठ्या गटांत वर्गीकरण करण्यांत येतें. लहान मोठ्या गटांचा अनुक्रम बहुशः त्यांच्यांतील कमी अधिक साम्यता व भिन्नता यावर अवलंबून असतो. वनस्पतींच्या एका विशिष्ट

गटांत दिसणारी त्यांच्या अधिकतर गुणधर्मांतील साम्यता त्यांच्यांतील अस्तित्वांत असलेला घनिष्ट संबंध दर्शवितें. आणि अशा वनस्पतींना वर्गीकरणाच्या सर्वांत लहान गटांत ठेवण्यांत येते. वनस्पतींचा सर्वांत लहान गट वनस्पतींतील अतिशय घनिष्ट संबंध व साम्यता तर सुचवितोच त्याशिवाय त्या गटांत झाडांचे प्रकार सर्वात कमी आहेत याची पण कल्पना देतो. त्या शिवाय निरनिराळ्या प्रकारच्या वनस्पती एकानंतर कनिष्टपासून वरीष्ट गटांत समाविष्ट केल्या जातात. तेव्हां त्यांच्यांत फक्त थोड्या अतिशय महत्वाच्या गुणधर्मांतच साम्यता दिसून येते. याप्रमाणें त्यांचे गुणधर्मातील साम्य कमी कमी होत जाते व शेवटीं सर्वात वरच्या तसेंच सर्वात मोठ्या गटांत फक्त कांहीं गुणधर्मातच साम्य आढळून येतें. यांचे स्पष्टीकरण करण्याकरतां आपण वर्गीकरणांत वापरले जात असलेल्या निरनिराळ्या खालपासून वर पर्यंतच्या गट किंवा Units मधील असलेल्या वनस्पतीमधील गुणधर्मांत असलेल्या साम्यतेचा विचार करूंया. जीव विज्ञानाच्या सर्व विद्यार्थ्यांना माहीत आहे कीं सोताफळाचें झाड म्हटले म्हणजे विशिष्ट गुणधर्म ठेवणारी एक वनस्पती होय. मग ती वनस्पती कुठेंहि उगवत असली तरो तिच्यातील सर्व गुणधर्म एकच असणार. म्हणून सिताफळांच्या साऱ्या वनस्पतींना एकां अतिशय लहान व सगळ्यांत खालच्या गटांत ठेवतात. त्यास प्रकार किंवा Species म्हणतात. सीताफळांच्या झाडांतील सर्व नाहीं तर अनेक गुणधर्माशीं साम्य दर्शविणारी दुस-या प्रकारचीं झाडें आहेत. उदा. रामफळ. पण सर्व रामफळें आपल्या गुणधर्मांत पूर्ण साम्य दाखवितात. म्हणून रामफळ देखील झाडांचा एक प्रकार होय. वरील विवेचनानुसर रामफळ किंवा सीताफळ ज्या गटांत समाविष्ट केलें जातें तो गट हेंच दर्शवितो कीं त्यांत सर्वांत कमी प्रकारच्या वनसपती समाविष्ट आहेत आणि त्याच बरोबर त्या गटांतील वनस्पती सर्वांत अधिक परस्पर संबंधीत असून त्यांच्यांतील साम्य पण शंभर टक्के आहे.

रामफळ आणि सीताफळ हें झाडांचे दोन प्रकार एकमेकाशीं देखील पुष्कळ गुणधर्मांत साम्य दर्शवितात. तेव्हां हें दोन प्रकार आणि ज्या गुणधर्मांत ते साम्य दाखवितात तेंच गुणधर्म ठेवणाऱ्या दुसऱ्या वनस्पतोचें प्रकार हें सर्व रामफळाच्या वैयक्तिक गटापेक्षां थोड्या वरच्या दर्जाचा गट बनवितात. हा गट 'प्रकार' किंवा Species पेक्षां वर्गीकरणांतील वरच्या प्रतीचा गट समजण्यांत येतो. व यांची उभारणी कित्येक प्रकारांच्या अनेक गुणधर्मांतील साम्यतेवर करण्यांत येते. हा दुसरा गट म्हणजे 'जात' किंवा Genus होय. रामफळ व सीताफळ हे जरी सर्व गुणदोषांच्या दृष्टीनें समान नसले तरी त्यांच्यांत बहुतेक गुणधर्म सारखेंच असतात. म्हणजे दोन्ही प्रकारच्या वनस्पतींमुळें वनस्पतींची जात किंवा Genus बनते. वैज्ञानिक भाषेंत याचें वर्णन असें करतां येईल कीं सीताफळ Sqnamosa व रामफळ Raticulaba हे दोन प्रकार Species एक जात किंवा Genus तयार करतात ज्यास Anona Genus म्हणतात. Anona जातींतील वनस्पचोमध्यें अनेक प्रकारच्या वनस्पतींचा समावेश होतो व त्याच्यांत Genus चें म्हणून गुणधर्म असतात तें सर्व 'जात' या गटाची बांधणी करणाऱ्या वनस्पतींच्या सर्व प्रकारांत आढळून येतात. पुढें अनेक वनस्पतीच्या जातो सर्वात आढळून येणाऱ्या त्यांच्यांतील कांहीं महत्वाच्या गुणधर्मांच्या आधारानें तिसरा वरिष्ठ गट तयार करतात त्यास कूळ किंवा Family असें म्हणतात. या कुळांत मोडणाऱ्या जाती जातींत मोडणाऱ्या प्रकाराच्या मानानें कमी गुणधर्मांत साम्यता दर्शवितात म्हणून त्या जाती एका जातींतील कारांच्या तुलनेनें अधिक दूरचा परस्पर संबंध दर्शवितात.

तसेंच कुळांतील वनस्पतींची संख्या एका जातींतील किंवा प्रकारांतील वनस्पतीच्या संख्येच्या मानानें केव्हां ही अधिक असते.

वर्गीकरणाचे गट Units:-

Species-**प्रकार**:— झाडांचा प्रत्येक प्रकार वर्गीकरणाच्या सर्वांत लहान आणि सर्वांत खालच्या गटांत समाविष्ट केला जातो. कारण त्या प्रकारांतील झाडांत त्याच्या गुण धर्माच्या दृष्टीनें परस्पर फरक अगदीच कमी असतो. या गटास Species किंवा प्रकार म्हणतात. अशारीतीनें प्रकार – Spescie – वनस्पतींचा असा समूह आहे कीं त्यांतील सर्व वनस्पति सर्व महत्वाच्या वानस्पतिक व पुनरूत्पादक गुणधर्मामध्यें साम्यता दर्शवितात. दुसऱ्या शद्वांत प्रकार – Species ची अशी व्याख्या करतां येते कीं प्रकार – Species आपल्या बाह्य स्वरूपाच्या व लिंगोत्पादक अवयवाच्या गुणधर्मांत सारखेपणा दाखविणाऱ्या वनस्पतींचा समूह होय. या गटांतील वनस्पतिमध्यें थोडी भिन्नता दिसत असली तरी त्या नेहमी आपल्या आई बापा समान असतात. तसेंच त्यांच्यांत व त्यांच्या संततीत सारखेपणा असतो. याचकरितां असल्या वनस्पती सर्व सामान्य पूर्वजापासून उगम पावल्या हे आपणास सहज रीतीनें दाखविता येते.

वनस्पतीच्या एका प्रकारांत उत्पादक गुणधर्म सारखेच असल्यामुळें वानस्पतिक गुणधर्माच्या आधारानेंच कोणत्याहि वनस्पतीचें नेमकें स्थान कोणत्या प्रकारांत आहे हें निश्चित करतां येते. त्याचमुळें वानस्पतिक गुणधर्मांना प्रकाराचे गुणधर्म specific characters म्हणजेच प्रकारांचे गुणधर्म दर्शविणारे असें म्हणतात. त्यांचा उपयोग प्रकार ओळखण्याकरितां व प्रकाराची वर्गवारी लावण्याकरितां होतो. याचें उदाहरण शेतांत वाढत असलेल्या कापसाच्या पिकाचें देतां येतें. शेतांतील सर्व कापसाचीं झाडें पाहिल्यानंतर तुम्हास दिसून येईल कीं सर्व वैयक्तिक झाडें आपल्या बाह्य स्वरूपांत आणि आपल्या लिंगोत्पादक अवयवाच्या गुणधर्मांनें जवळ जवळ सारखीच आहेत.

हींच वस्तुस्थिति सीताफळ, संत्रें, हरभरा, सूर्यफूल, टमाटो, तुळस, एरंड, कांदा, नारळ इत्यादि वनस्पतींची आहे. यांपैकीं प्रत्येक वनस्पतींचा समूह त्यांचा एक प्रकार होय.

Species – प्रकार एका विशिष्ट प्रकारच्या झाडांचा समूह असला तरी त्याच प्रकारच्या झाडाझाडांत देखील त्यांच्या आकृतींत रंगांत, आकारांत, फळांच्या चवींत इत्यादि गुणधर्मांत भिन्नता दिसते. झाडांतील या लहान भेद किंवा फरकांच्या आधारावर झाडांच्या एका प्रकाराची देखील आणखी लहान लहान गटांत विभागणी करण्यांत येते. या लहान गटास Variety ही संज्ञा देतात. उदा० आंबा. या झाडांच्या समूहाचा प्रकार फळांच्या चवींतील किंवा झाडांच्या आकारांतील फरकानुसार कित्येक लहान गटांत विभागला जातो. आंब्याच्या Varieties बाजारांत आपण सर्वांनी पाहिल्याच आहेत. हापूस, पायरी, मलगोबा, नीलम वगैरे सर्व आंबेच आहेत. परंतु त्यांना आपण आंब्याच्या Varieties म्हणतो. दुसरें उदाहरण मोहरी या झाडाच्या प्रकारांच्या दोन Varieties होत. पांढरी मोहरी व काळी मोहरी. (White Musbard आणि Black Musbard).

सर्वसाधारणपणें Varieties व्हरायटीज्मध्यें आपल्या मूळच्या प्रकारांत बदलून जाण्याचा कल आढळून येतो. परंतु कांहीं Varieties अशा देखील आहेत कीं त्या मूळच्या झाडापासून भिन्न अशा कांहीं साध्या गुणधर्मांना बदलत्या परिस्थितीमध्यें देखील टिकवून ठेवतात. अशा निश्चित झालेल्या Varieties ना दुसरी संज्ञा Races ही देतात.

जात – Genus :—

जात हा वर्गीकरणांतील प्रकार या गटानंतरचा वरच्या दर्जाचा गट आहे. जातीं-मध्यें लिंगोत्पादक अवयवाच्या गुणधर्मांत सारखेपणा असणाऱ्या झाडांच्या प्रकारांचा समावेश होतो. म्हणजेच जात निकटसंबंध ठेवणाऱ्या अशा झाडांच्या प्रकारांचा समूह आहे कीं जे प्रकार आपल्या महत्वाच्या गुण-धर्मांत सारखे असतात. ज्याअर्थी लिंगोत्पादक प्रकारांत जातींत समाविष्ट करण्याकरितां आणि निरनिराळ्या जातींना ओळखण्या-करितां लिंगोत्पादक गुणधर्मांना आधार मान-तात, त्याअर्थी त्यांना जातींचीं लक्षणें Generic characters म्हणतात. जातींचीं हीं लक्षणें अधिक टिकाऊ असून बाह्य परि-स्थितीचा त्यांच्यावर फार कमी परिणाम होतो. एका जातींतील निरनिराळे प्रकार फक्त आपल्या वानस्पतिक गुणधर्मांत एक-मेकापासून भिन्न असतात.

या पूर्वीं आपण कापूस या वनस्पतीचें उदाहरण विचारांत घेतलें आहे. कापसाचे सर्व प्रकार उदा० हावरी, बनी वगैरे फक्त वानस्पतिक गुणधर्मांच्या दृष्टीनें परस्पर भिन्न असतात आणि म्हणून ते सर्व एका जातींत (Genus मध्यें) मोडतात. त्यांच्या जातीस Gossypium – गॉसीपियम ही संज्ञा देतात. हीच वस्तुस्थिति रामफळ, सीताफळ व मायफळ या झाडांच्या प्रकारांची आहे. ह्या तिन्ही प्रकारांत देखील त्यांच्या वानस्प-तिक गुणधर्मांच्या दृष्टीनें फरक असतो. परंतु ज्या अर्थी ते आपल्या फुलें आणि फळांच्या गुणधर्मांत सारखेपणा दाखवितात त्या अर्थी त्यांना देखील एका जातींत समाविष्ट करतात. त्यांच्या जातीस (Genus ला) Anona अॅनोना म्हणतात.

वरील दोन गटांत वनस्पतींची वर्गवारी कशी करतात. हें स्पष्ट करण्याकरितां खालील उदाहरणाचा अभ्यास करूं या.

१. कापुस या झाडांचे सर्व प्रकार (Species) मिळून त्यांची एक जात (Genus) बनते--ती Gossypium (गॉसोपियम) होय. म्हणजेच गॉसीपियम अनेक प्रकारांचा एक समुह होय. या प्रकारा-पैकीं कांहीं प्रकार खाली दिले आहेत.

Gossypium barbedens (अमेरिकी कापूस)
,, arboreum (देव कापूस)
,, herbaceum (देशी कापूस)
,, indicum (बनी कापूस)

२. वड, पिंपळ, अंजीर, उंबर इत्यादि झाडांचे निरनिराळे नमुने आहेत. त्यांच्यापैकीं प्रत्येक नमुना, एक निराळा प्रकार (Species) होय. आणि ज्या अर्थी ते सर्व प्रकार आपल्या लिंगोत्पादक लक्षणांत सारखे आहेत ते सर्व मिळून एक जात (Genus) बनवितात.त्यांच्या जातीस Ficus म्हणतात. याप्रमाणें Ficus – फायकस् ज्या अनेक प्रकारांची मिळून बनलेली जात आहे त्यां प्रकारापैकीं कांहीं प्रकार खालील प्रमाणे आहेत.

Ficus bengalensis (वड)
,, religiosa (पिंपळ)
,, carica (अंजीर)
,, glomerata (उंबर)

३. जाती जातीमधील फरक प्रकारांतील परस्पर फरकांपेक्षां अधिक स्पष्ट, महत्वाचे व स्थायी असतात. एक जात बनविणाऱ्या निरनिराळ्या प्रकारांचे आणि जातीपेक्षां वरच्या प्रतिचा गट बनविणाऱ्या निरनिराल्या जातींचा अभ्यास केल्यास ही गोष्ट अगदी उघड होईल. जातपेक्षां आधिक श्रष्ट गट कूळ किंवा Natural order किंवा Family होय.

कूळ–(Family a natural order:-)

सर्वसाधारण लक्षणें सारखीं असलेल्या आणि आपल्या कांहीं महत्वाच्या उत्पादक लक्षणांत साम्यता दर्शविणाऱ्या संबंधित

जातींचा समूह वर्गीकरणाचा एक वरिष्ट गट बनवितो आणि त्या गटास कूळ किंवा Family म्हणतात.

जर आपण निरनिराळ्या जातीशीं संबंधित असलेल्या जास्वंद, कापूस, भेंडी, कंधी इत्यादि झाडांच्या शारीरिक लक्षणांचें निरीक्षण केलें तर आपणास आढळून येईल कीं त्या जाती सर्वसाधारण लक्षणांत सारख्या आहेत. म्हणजेच त्यांच्या सर्वामध्यें बरीच महत्वाची लक्षणें एक सारखीच आहेत. प्रथमतः प्रत्येक झाडाची जात कोणती आहे तें पाहूं.

जास्वंद — Hibiscus rosa sinensis.

कापूस – Gossypium herbaceum.

भेंडी – Hibiscus esculentus

कंधी – Abitulon indicum

अशा रीतीनें ज्या झाडांच्या नमुन्यांचें निरीक्षण करणें आहे ते नमुने तीन वेग-वेगळ्या जातीशीं संबंधित आहेत. आतां त्यांच्यांतील पर्णरचना (Phyllotaxy), त्यांच्या फुलाचे गुणधर्म व प्रत्येक फुलाच्या विभागांचीं लक्षणें परीक्षण केल्यास आपणास आढळून येईल कीं त्यांचें एकमेकामध्यें अनेक लक्षणांत साम्य आहे. तेव्हां ह्या सर्व जाती त्यांच्यांत आढळून येणाऱ्या अनेक महत्वाच्या समान गुणविशेषांच्या आधारावर एका गटांत समाविष्ट करता येऊं शकतात. झाडांच्या चार नमुन्याच्या तीन जाती कूळ किंवा Family (Natural order) बनवितात व त्या कुळास Malvaceae माल्वेसी म्हणतात.

याच प्रमाणें आणखी वरच्या दर्जाचें गट अनुक्रमें त्यांच्या लगतच्या खालच्या दर्जाच्या परस्पर संबंधित गटाच्या समूहानें बनले जातात. उदा० सारखे किंवा समान कुळांचा समुह त्यांच्यावरील दर्जाचा गट म्हणजेच Cohort बनवितात. समान कोहार्टस पासून Series, समान Series पासून वर्ग (Class) सारख्या वर्गाच्या समुहापासून विभाग बनतात. आणि शेवटी वनस्पति जगताची विभागांत वर्गवारी करण्यांत येतें. विभाग साऱ्या वनस्पतीच्या वर्गीकरणांत सर्वांत अधिक श्रेष्ठ असें गट गणले जातात. आणि त्यांची घडण फार थोड्या पण अति महत्वाच्या गुणधर्मावर आधारलेली असते.

वर्गीकरण आणखी तपशीलवार करण्याकरितां, कांहीं वेळां मोठ्या गटांची त्यांच्यातील भेदानुसार लहान लहान उपगटांत विभागणी करण्यांत येते. म्हणजेच प्रकाराचें उपप्रकार, वर्गाची वांटणी उपवर्गांत करतात.

संपूर्ण वर्गीकरण-

वरील माहितीवरून हें स्पष्ट झालें कीं प्रत्येक वनस्पतीला वर्गीकरण योजनेंत विशिष्ट स्थान असतें. वनस्पतीच्या या वर्गीकरणाची ग्रंथालयांतील वर्गीकरणाशीं तुलना करतां येते.

आतां आपण वर्गीकरणावर केलेल्या वरील विवेचनाचा खालील प्रमाणें साराश काढूं शकतो.

प्रकार (Species) मध्यें वैयक्तिक वनस्पतींचा समावेश होतो.

जाती प्रकारांच्या समूहानें बनतात.

कूळ जातींचा समुह होय.

कोहार्ट (Cohart) कुळांच्या समूहाचा गट होय.

Series अनेक कोहार्ट मिळून बनतो.

वर्ग (Class) अनेक Series नें बनतो.

विभाग (Division) वर्गाचा संग्रह होय.

वनस्पति जगत वनस्पतींच्या विभागांचा समूह होय.

यावरून हें स्पष्ट होते कीं,

प्रत्येक वनस्पति कोणत्यान् कोणत्या प्रकारांत मोडते.

प्रत्येक जात एखाद्या कुळाशीं संबंधित असते.

प्रत्येक कूळ एखाद्या Cohart चा एक भाग असतो.

प्रत्येक Series चा संबंध कोणत्या तरी वर्गाशीं असतो.

प्रत्येक वर्गाचा संबंध एखाद्या विभागाशी आणि साऱ्या विभागांचा संबंध वनस्पति जगताशीं असतो.

—:०:—

मानवी संशोधन

लेखक :- कृष्ण केंद्रकर बी. एस्‌सी. (प्रथम)

सायन्स एवढया झपाटयानें प्रगती करील अशी कुणालाच कल्पना नव्हतो, पण आज ... मानवी जीवनच त्याच्या आधीन झालें आहे. सायन्समुळें मानवी जीवन नष्ट होणार, असल्या अनेक आरोळ्या जगाच्या कानाकोपऱ्यांतून ऐकूं येत आहेत.

आजच जग शांततेसाठीं आतूर झालं आहे. घनघोर युद्धामुळें होणाऱ्या हानीनें जगातील प्रत्येक राष्ट्र होरपळून निघतं आहे. संयुक्त राष्ट्र परिषद – आतां आपली शांतता देवता – म्हणून तिच्याकडे मोठ्या आशेनें पहात आहेत. पण तिथें देखील एका मोठ्या शक्तीचेच अधिराज्य असल्यामुळें, आपली दाद लागण्याची शक्यता फार कमी वाटते.

प्रत्येक राष्ट्र आपल्यापरीनें बरेंच शक्तीमान आहे, पण ते स्वतः बलशाली आहेत ह्यावर ते विश्वास ठेवीत नाहींत. ... नव्हें ठेवूं शकत नाहीं. प्रत्येकाच्या मनांत शेजाऱ्याविषयीं भीति आहे. असें कां व्हावें? जगाच्या पाठीवर आजपर्यंत सुखासमाधानानें नांदत आलेलीं राष्ट्रें आज भयभीत कां दिसत आहेत ? आणि शांततेची त्यांना एवढी गरज कां भासत आहे ? असें एक नव्हे अनेक प्रश्न मनांत थैमान घालतात आणि त्याचे उत्तर ... ... " सायन्सनें आजपर्यंत केलेली प्रगती " हेच शब्द डोळ्यापुढें दत्त म्हणून उभे राहतात.

प्रत्येक राष्ट्र असल्याच शस्त्रास्त्रांना जन्म देण्यासाठीं आपलें पूर्ण बळ खर्च करीत आहे. एकानें स्फोटक द्रव्याची माहिती मिळविली, तर दुसरा अँटम बॉंब तयार करण्या पर्यंत मजल मारतो. त्यावर वरचढ म्हणून पहिला हैड्रोजन बॉंब निर्माण करून दुसऱ्यावर मात करतो. जगांत एक प्रकारची स्पर्धाच चालू आहे. पण ह्या स्पर्धेत जगाची मात्र केविलवाणी स्थिति झाली आहे. जग–पृष्ठावर असणारीं लहान लहान राष्ट्रें तर या स्पर्धेला पाहून अगदीं भयभीतच झालीं आहेत. आधींच गरीबीनें ' जर्जर ' झालेलीं राष्ट्रें आणि त्यांत पुनः हैड्रोजन बॉंब आणि युद्धा सारख्या भयंकर खबरा कानांवर पडल्या म्हणजे तर गर्भगळीतच होतात. एवढी कुचंबणा झाल्यानंतर सायन्सला लोकांनीं शिवीगाळ करावी यांत विशेष तें काय ?

खरें पाहिलें असतां सायन्सचें कर्तव्य, जगांतील अनेक गूढ शोधून काढणें आणि त्यांचा शक्य तो जगाच्या विकासासाठीं उपयोग करणें हें आहे. आजपर्यंत सायन्सनें जगांतील अनेक गूढ दृष्टीस आणून दिलें, हें कुणालाहि ना कबूल करतां येणार नाहीं. ... ... त्या गूढांचा उपयोग राष्ट्राराष्ट्रांत असणाऱ्या मित्रत्वाचे संबंध तोडण्यांत, एकमेकांत द्वेश वाढविण्यांत ? दोघांमधील तेढीच्या – धुपत असलेल्या गंजीवर ठिणगी टाकून दोघांनाहि जगांतून नाहींसें करण्यांत ? नव्हें –एकानें दुसऱ्याच्या नरडीचा घोट घेऊन जगावर आपलें अधिराज्य प्रस्थापित करावें हाच ना ?

प्रत्येक वस्तूप्रमाणें सायन्सनें जन्म दिलेल्या शस्त्रास्त्रांत देखील चांगलें आणि वाईट दोन्हीं गुणांची मिसळ आहे. पण जग त्यांच्या वाईट गुणांचाच आजकाल पुरेपूर उपयोग करीत आहे. हिरोशिमा सारख्या जगांतील सौंदर्यस्थळांची राखरांगोळी करून मानव जातीचा क्रूर अंत करण्यांतच ज्या अँटम बॉंबचा उपयोग केला गेला – त्याच बॉंबला

अनेक औषधें निर्माण करण्यांत उपयोगी आणलें असतें तर आज मानव जातीला जीवदान मिळाल असतें.

जगांत एवढा गोंधळ माजविणारा, सर्व पृथ्वीवर भयाण अंधःकाराची छाया पसरवून मानव जातीला अंताची सूचना देणारा – असला तो बाँब आहे तरी काय ?

अॅटम बाँब किंवा हैड्रोजन बाँब विषयीं बरीच माहिती आज उपलब्ध आहे. आजकालच्या नियतकालिकांतून येणारी माहिती बहुतेक सर्वांच्याच वाचनांत असेल. त्यांत सर्वांत महत्वाचें काय जे असेल तर ज्या पायावर बाँबची उभारणी झाली तो.

प्रत्येक वस्तचा अविभाज्य कण अॅटम हा मानला जातो. आणि प्रत्येक अॅटम कांहीं न्युट्रॉंस, प्रोटॉंस आणि इलेक्ट्रॉंमनी बनलेला असतो. न्युट्रॉंस व प्रोट्रॉंस हे मध्यबिंदूमध्यें असतात. आणि त्या बिंदूच्या भोंवतालीं कांही वर्तुळें असून त्यांत इलेक्ट्रॉंसचा समावेश असतो. कांही शास्त्रज्ञानी प्रयोगांतीं असें दाखवून दिले कीं अॅटम मधील इलेक्ट्रॉंसना कांही युक्ती योजून धक्का देण्याचा प्रयत्न केला तर एक प्रकारची शक्ती त्यांतून निर्माण होते. आणि न्युट्रॉंसना धक्का देण्याच्या प्रयत्न केला तर पहिल्यापेक्षां एक लक्ष पट जास्त शक्ती निर्माण होते. पण न्यट्रॉंसना धका देणें हे इलेक्ट्रॉंसना धक्का देण्यापेक्षां किती तरी पट कठीण काम आहे. ही झाली एका अटमची कथा–असलेच बरेचसे अॅटम एके ठिकाणी जमवून त्यांच्या न्यट्रॉंसना धक्का देण्याचा प्रयत्न केला तर केवढी अफाट शक्ती निर्माण होईल ? कल्पनाच करवत नाहीं. बाँम्समध्यें बहुतेक रेडियोअॅक्टीव धातूंचा उपयोग करतात. युरॉनियम ही धातू मध्यां उपलब्ध असल्यामुळें तिचाच ज्यास्त प्रमाणांत वापर होतो. आणि त्या धातूवर वरीलप्रमाणें प्रयोग करण्यांत येतो. आणि ह्यामुळेंच अॅटम बाँबमध्ये एक प्रकारची अफाट शक्ती सांठवलेली असतें.

हैड्रोजन बाँबमध्ये हैड्रोजन वायूचा उपयोग केला जातो आणि त्यामुळें त्याची शक्ती अॅटम बाँबपेक्षा किती तरी विलक्षण असते.

हॅड्रोजन बाँबचा स्फोट होतांच आगीचा एक मोठा डोंब बाहेर पडतो, त्याचे क्षेत्रफळ कांही शे मैल असते. तो डोंब वरवर जातो आणि शेवटीं फुटून आगीच्या ठिणग्या जवळ जवळ २०० मैलाचा पट्टा व्यापून टाकतात ह्या आगीमध्ये रेडियोअॅक्टिव किरणें असल्यामुळे त्यांच्या परिणाम मानव आणि पशु यांच्यावर भयंकर होतो. मानवामध्यें अनेक आजार उत्पन्न होऊन व तो शेवटीं मृत्यूच्या आधीन होतो. स्फोटानंतर दहा मिनिटांनो एक भयंकर वादळ होते. व जवळ जवळ ३०० मैलाचा टापू अगदीं जमीनदोस्त केला जातो. मानव मुग्यासारखे चिरडले जातात. घरदार झाडें झुडपे मोठमोठालीं अरण्यें देखील आगीच्या भक्ष्यस्थानीं पडतात. कोन्याकोन्यांतून होरपळणाऱ्या मनुष्य आणि पशूंचे हृदयद्रावक आक्रोश अंतःकरणाला छेदतात... नको... नकोच ती कल्पना ...

इवलासाच बाँब पण त्यांत सांठविलेली शक्ती केवढी अफाट आहे! बाँम्स हा विध्वंसक असतो तरी त्यापासून मिळणारे फायदे अनेक आहेत.

आपल्या स्वतंत्र भारतांत असल्याच प्रकारचे अनेक अॅटम्स आहेत. प्रत्येकांत अफाट शक्ती सांठविलेली आहे – पण त्या शक्तीची कुणालाच जाणीव नसल्यासारखी दिसते. आणि त्यामुळें ती शक्ती आज निकामी राहिली आहे. आपल्या देशांतला प्रत्येक शेतकरी घेतला तरी त्यांत आपल्याला अफाट शक्तीचे दर्शन घडते प्रश्न येवढाच कीं ती शक्ती इलेक्ट्रॉंसना धक्का दिल्यामुळें निर्माण होत आहे, आणि त्यांच्या न्युट्रॉंसना धक्का दिला तर ?......

(पान १५ वर पहा.)

आमोनियम सल्फेट

लेखक —
प्रा. ल. शं. वैद्य
' केमिकल टेक्नॉलजि डिपार्टमेंट '

अमोनियम सल्फेट हे एक 'नायट्रोजन-युक्त' खत आहे व याचा नायट्रोजनयुक्त खतांच्या वर्गांत समावेश होतो. मोठ्या प्रमाणावर तयार केलेल्या अमोनियम सल्फेटचा रंग मळकट पांढरा असतो. हे खत हवेंतील आर्द्रता शोषून घेत नाहीं. यांत उपयुक्त नायट्रोजन २०.५१% असतो. पाण्यांत लवकर विरघळत असल्यामुळें जमिनीत लवकर मिसळूं शकतें.

मातीशीं प्रतिक्रिया :— या खतांत नायट्रोजन अमोनियाच्या स्वरूपांत आहे. झाडें जमिनींतून नायट्रोजन नायट्रेटच्याच स्वरूपांत शोषन घेत असल्यामुळें अमोनियाचे पृथःकरण नायट्रोजनमध्यें होणें आवश्यक आहे. कोरड्या हवेंत अमोनियम सल्फेट मातींत मिसळल्यास मातींतील कॅलशियम कार्बोनेटशी प्रतिक्रिया होऊन अमोनिया वायु उत्पन्न होतो व अशा रीतीनें उपयुक्त नायट्रोजनपैकीं कांहीं भाग वांया जातो. पावसाळी हवेंत अमोनियम सल्फेट मातींतील कॅलशियम कार्बोनेटशी प्रतिक्रिया करून अमोनियम कार्बोनेट व कॅलशियम सल्फेट अशीं दोन संय्युगें तयार होतात. हीच प्रतिक्रिया मातींतील कॅलशियमचे प्रमाण घटविण्यास कारणीभूत होते. अमोनियम कॉर्बोनेट एका विशिष्ट बुरशीमुळें(Mould) मातींत तसेंच राहते व पुढें यावर नत्रीकरण (Nitrification) करणारे कृमि व जंतूंचा (Organisms) परिणाम होतो व या प्रतिक्रियेपासून उत्पन्न होणारा नायट्रोजन झाडांना मिळतो. कॅलशियम सल्फेटच्या उत्पत्तीमुळें मातीची आम्लता वाढत जाते. आणि जर मातींत चुनखडीचें प्रमाण कमी होत गेले तर मातीचा कस कमी होतो व पीक चांगलें येत नाहीं, जर पुन्हां चुनखडी किंवा चुनखडीयुक्त माती मिसळल्यास पुन्हां जमीन सुपीक होते. अमोनियम सल्फेटपासून तात्काळ पिकास नायट्रोजन मिळूं शकत नाहीं, कारण याची प्रतिक्रिया हळू होत असल्यामुळें नायट्रोजनच्या उत्पादनास वेळ लागतो.

झाडांची वाढ व खतांची उपयुक्तता:— हें खत कोरड्या हवेंत वापरल्यास याचा झाडावर व्हावा तसा परिणाम होत नाहीं परंतु जर पावसाळी हवेंत वापरले तर यांपासून झाडांना आवश्यक नायट्रोजन भरपूर मिळूं शकतो. हें खत शक्यतो हिरव्या पालेभाज्या, गवत, हिरवळ, साळा वगैरे पिकास योग्य आहे. फळझाडांना अयोग्य. हें खत मातींत फार खोलपर्यंत शिरत नसल्यामुळें यावर वाढणाऱ्या झाडांचीं मुळें खोल जाऊं शकत नाहींत. या खतावर वाढणाऱ्या झाडाचीं पानें खूप मोठी होतात व झाड माजतें माजलेल्या झाडांना फळें कमी लागतात असा अनुभव आहे. फक्त अमोनियम सल्फेट खत म्हणून वापरत नाहींत. अमोनियम सल्फेट व सुपरफॉस्फेटचे मिश्रण खत म्हणून वापरतात. हे मिश्रण फार उपयुक्त सिद्ध झालें आहे

आमोनियम सल्फेटचे उत्पादन-

आमोनियम सल्फेट तयार करण्यास आमोनिया व गंधक हे दोन घटक आवश्यक आहेत. अमोनिया वायु गंधकाम्लांत दाखल केल्यास अमोनियम सल्फेट तयार होतें. परंतु गंधक मोठ्या प्रमाणावर मिळणें शक्य नसल्यास ' सेमि-वॉटर गॅस ' पद्धतीचा अवलंब करावा लागतो. व पद्धतींत कोक व जिपसम (कॅलशियम सल्फेट) हे दोन मुख्य घटक

आहेत. वॉटर गॅस तयार करण्यास वाफ लाल होईपर्यंत गरम केलेल्या कोकच्या थरावर सोडण्यांत येते. या वाफेसह थोडी हवाहि सोडली जाते. या प्रतिक्रियेपासून उत्पन्न होणाऱ्या वायूंत मुख्यत: कार्बनमोनाऑक्साईड, हायड्रोजन व नायट्रोजन हे वायु असतात. वॉटर गॅसपासून हायड्रोजन व प्रोडयुसर गॅसपासून नायट्रोजन दाखल होतो. याप्रमाणें तयार होणाऱ्या वायूंत हायड्रोजन व नायट्रोजनचें प्रमाण एकास तीन असतें. प्रतिक्रियेंत कोकच्या थराचें उष्णतामान कमी होत असल्यामुळें थरास मधून मधून गरम करावें लागतें व प्रत्येक वेळीं गरम करतांना वाफ व हवेचें मिश्रण सोडणें बंद करतात. वायूंत गंधकाचीं संयुगें सामील होतात. या संयुगांच्या सान्निध्यांत पुढील रासायनिक क्रिया नीट होत नसल्यामुळें यांना वेगळे करणें आवश्यक आहे. या वायूस मिनाराच्या पायथ्याशीं दाखल करतात व मिनाराच्या छतांतून सोडयाचें द्रावण टपकवतात. या क्रियेमुळें गंधकाची व इतर संयुगें वेगळीं केलीं जातात. व वायु थंड होतो. नंतर या वायूस शुद्ध करण्यास ठिसूळ लोह खनिजांनी भारलेल्या पेटचांतून जावे लागते. या क्रियेमुळें उरलेले गधकाचे अवशेष दूर होतात. वायूंत ३६% कार्बनमोनाऑक्साईड असतो. यापासून कार्बनडॉय ऑक्साईड व हॉयड्रोजन तयार करतात. ४५०° सें. उष्णतामानावर वाफेच्या प्रतिक्रियेनें कार्बनडाय ऑक्साईड व हॉयड्रोजन वायु तयार होतो. या वायूस थंड केल्यावर वाफ थंड होऊन पाण्याच्या स्वरूपांत वेगळी होते व हायड्रोजन वायु पुढील रासायनिक प्रतिक्रियेंत भाग घेतो. आतां या वायूस ६ टप्यांत ५,२०० पौंड चौरस इंच दाबाखालून जावें लागते. नंतर पाणी व अमोनियायुक्त कॉपर फार्मेटच्या द्रावणानें धुण्यांत येते. या क्रियेनें कार्बनडॉय ऑक्साईड व कार्बनमोनाऑक्साईडचे अवशेष दूर केले जातात. अशातऱ्हेनें तयार झालेल्या वायुपासून ५००° सें. उष्णतामानावर कॅटेलिस्टच्या सान्निध्यांत आमोनिया तयार होतो. शुद्ध अमोनिया वायूचा सांठा केला जातो. इतर वायु परत प्रतिक्रियेंत भाग घेतात. अमोनियापासून आमोनियम कार्बोनेट तयार करण्यांत येते जिपसमची(कॅलशियम सल्फेट)बारीक पूड कार्बनडॉय आक्साईडच्या सान्निध्यांत अमोनियम कार्बोनेटच्या द्रावणांत मिसळतात. रासायनिक प्रतिक्रियेमुळें अमोनियम सल्फेट व कॅलशियम कार्बोनेट तळाशी बसते. गाळून वेगळे काढण्यांत येते. अमोनियम सल्फेटचें द्रावण मोठमोठ्या बाष्पीभवनांतून (Evaporators) उकळण्यांत येतें. नंतर अमोनियम सल्फेटच्या पोषक द्रव्यांतून (Matter teguor) अमोनियम सल्फेटची स्फटिकें (Crystals) तयार होतात. हीं स्फटिकें वाळवतात व थंड करून गोदामांत थैल्यांत भरण्यांत येतात.

वरील पद्धतीनें सिंद्री खत कारखान्यांत अमोनियम सल्फेट तयार करण्यांत येतें.

——:0:——

(पान १३ वरून)

खेडूत लोकांना शिक्षण न दिल्यामुळें त्यांचे मेंदू सुपीक असून आज निकामी असतात......प्रत्येक व्यक्तीला योग्य प्रकारचें शिक्षण देऊन त्यांचा मेंदू आणि शरीर दोन्ही बलशाली केले तर आज प्रत्येक व्यक्ति बहुरंगी बनेल-आणि असल्याच अॅटम्सना एकवटून त्यापासून निर्माण होणारी शक्ति स्वतंत्र भारताची भव्य इमारत बांधण्याकरितां उपयोगांत आणलीं तर – आजचीं मोठालीं राष्ट्रेंच काय–जगाच्या पृष्ठभागावर असलेल्या सर्व राष्ट्रांचे नेत्र भारताच्या उत्कर्षाला पाहून दिपून गेल्याशिवाय राहणार नाहींत........

ह्यापेक्षां अधिक चांगला फायदा आम्ही, हायड्रोजन बॉबपासून तो कोणता घेऊं शकणार?

———

अणु बाँब . . .

लेखक
वसंत र. बंगाळे
माजी विद्यार्थी

आज ॲटम बाँब ही जगांतील सर्वांत मोठी शक्ति मानली जात आहे. पण ह्या शक्तीचें मूळ पाहू गेल्यास बरेंच आश्चर्य वाटेल कारण कांहीं धातूंच्या बारीक बारीक कणापासून ही शक्ति निर्माण केली गेली. हे कण फारच क्षुल्लक वाटतात पण त्यांमध्यें देखील अफाट शक्ति सामावलली असते.

आजपर्यंत माहीत झालेल्या धातूंत कांहीं धातु रेडिओ ॲक्टीव आहेत. म्हणजे त्यांमधून कांहीं विशेष प्रकारचीं किरणें निघतात. ह्याचें श्रेय सर्वस्वी बेज्रवलावर जातें. कारण १८९६ मध्यें त्यानेंच सर्वांत प्रथम ह्याचा शोध लावला. १८९३ मध्यें मॅडॅम क्युरीनें रेडिओ धातु शोधून काढली आणि नंतर ती धातू रेडिओ ॲक्टीव आहे असें सांगण्यांत आलें.

पुढें चालून प्राध्यापक Enisteen ह्यांनी पुष्कळ श्रमानंतर शक्ति आणि पदार्थ या दोहोमध्यें एक प्रकारचा संबंध आहे असें दाखवून दिलें. एखाद्या वस्तूला Disen-tegrat केले तर किती शक्ति निर्माण होते ह्याचेंहि प्रमाण दाखवून दिलें.

रेडियमप्रमाणें युरेनियम ही धातु देखील रेडिओ ॲक्टीव आहे. १९३८ मध्यें हॅरननें एक न्युट्रॉन युरेनियममध्यें प्रवेश करविला. तेव्हां तो आंतील न्यूट्रॉननें अंकीत केला आणि अशा रीतीनें ॲटम दोन भागांत बदलतो आणि याचा परिणाम म्हणजे एक प्रकारची शक्ति निर्माण होते. आणि ही शक्ति ध्वनी किंवा उष्णतेच्या स्वरूपांत बाहेर पडते. अशा रीतीनें ॲटमचे बरेच भाग पाडले जातात. आणि भयंकर शक्ति निर्माण होते. ती शक्ति उष्णतेच्या स्वरूपांत असली म्हणजे इतकी प्रखर असते कीं जवळपास असणाऱ्या वस्तूंची अगदीं राखच होऊन जाते.

ॲटम बाँबचें कव्हर एका विशिष्ट आकाराचें असतें. त्याबद्दलची माहिती एका विशिष्ट गटाच्या बाहेर अद्याप आली नाहीं.

ॲटम बाँब बनविण्यांत युरेनियम ही धातु सध्यां वापरली जाते. न्युट्रॉन आंतमध्यें सोडावयास बहुतेक कॉस्मीक वायूचा उपयोग करतात. U^{235}_{92}, U^{238}_{92} पेक्षां फारच लवकर ओढून घेणारा आहे. तेव्हां U^{238}_{92} पासून U^{235}_{92} तयार करण्यासाठीं फार खर्च येतो आणि यामुळेंच बाँब तयार करणें म्हणजे पैशाचा अपव्यय करण्यासारखें आहे.

अमेरिकन Atomic Pile फक्त एकाच ठिकाणीं आहे. त्यांत बदल होतांना जी उष्णता निर्माण होते ती कमी करण्यासाठीं नदीच्या प्रवाहांचा सिंकसाठीं उपयोग केला जातो.

१ पौंड युरेनियम, १५०० टन कोळसा या दोघांच्या साहयानें सर्वांत प्रथम Otto halm (German) नें बाँब तयार केला. आणि त्याचा प्रयोग १९४५ मध्यें हिरोशिमावर करण्यांत आला. ह्यामुळें होणारी प्राणहानि अती भयंकर होती. ८०००० लोक मुंग्यांप्रमाणें चिरडले गेले.

कांहीं व्यक्तींनीं ॲटम बाँबला वरचढ म्हणून हायड्रोजन बाँब तयार केला आहे. त्याबद्दल एका पुस्तकामध्यें खालील उतारा दिला आहे.

"Hydrogen bomb is a combination of light atoms like hydrogen with hvoeavier ones, takes place and energy is produced by their attraction, which causes blast and flash, much more intense.

ह्याचा परिणाम अति भयंकर असतो. स्फोट झाला तर ह्याचा धक्का जवळ जवळ ८० मैलपर्यंत पोंहचूं शकतो.

हिंदुस्थानमध्यें थेरीयम ही धातु त्रावणकोरकडे सांपडते. ही धातूहि रेडिओ ॲक्टीव असल्यामुळें हिचा देखील बाँब बनविण्यांत उपयोग केला जाऊं शकतो............

Atomic piles जर मोटार, रेल्वे व जहाजे चालविण्यांत उपयोगांत आणलें तर त्यापासून मानवजातीचा अतिशय फायदा होण्याची शक्यता आहे......

प्रोफेसर बिरबल सॅहानी

एफ्. आर. एस्.

यांचें चरित्र

लेखक :- रत्नाळीकर, बी. एस्सी. (प्रथम वर्ष)

प्रोफेसर बिरबल सॅहानी यांचा जन्म १४ नोव्हेंबर सन १८९१ इ. रोजीं पश्चिम पंजाबच्या शहापूर जिल्ह्यांतील भेरा मुक्कामीं झाला होता. त्यांचें जन्मस्थान भेरा हें बऱ्याच प्रसिद्ध घराण्यांचें वसतिस्थान झालें आहे. सॅहानी यांचें घराणें उद्योगधंद्याच्या क्षेत्रांत बरेंच पुढारलेलें होतें. प्रो. सॅहानीचे आजे श्री. लाला करमचंद सॅहानी यांची एक मोठी थोरली व्यापारी पेढी (Banking Con-Cern) डेराइस्माइलखाँ येथें होती. यांना Alchemy रसायनशास्त्राचा नाद होता व ते आपल्या कांही मुसलमान मित्रांसह रसायनशास्त्रांतील प्रयोग करून पाहात असत. ह्यांचे चिरंजीव म्हणजे प्रो साहेबांचे वडील श्री. रुचिराम सॅहानी, हे लाहोरच्या सरकारी कॉलेजमध्यें केमिस्ट्रीचे प्राध्यापक म्हणून नांवलौकिकास चढले होते. प्रोफेसरांची आई श्री. ईश्वरी देवी ही होय.

प्रोफेसर सॅहानी यांना लहानपणापासून फिरणें, यात्रा, प्रवास यांचा अतिशय नाद असे. तसेच निरनिराळी वनस्पति, खनिज पदार्थ, इत्यादींचा शोध लावणें, जमविणें व त्यांसबधीं अभ्यास करण्याची वृत्ति बालपणापासून हळूहळू वाढत जाऊन अखेरपर्यंत कायम होती. ते लाहोरच्या केंद्रीय मॉडेल स्कूलमधून मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण होऊन तेथेंच प्रो. कष्यप यांच्या नेतृत्वाखालीं वनस्पतिशास्त्राचा अभ्यास सुरू केला होता. पंजाब विश्वविद्यालयांतून बी. एस्सी. ची उपाधी (डिग्री) घेऊन ते पुढील शिक्षण प्राप्त करण्याच्या उद्देशानें स्वदेश सोडून इंग्लंडसारख्या दूर देशास रवाना झाले होते.

त्याच्या वडिलांनी आपल्या मुलाच्या नैसर्गिक आवडी ओळखून त्या बालमनाच्या पूर्तीकरितां तसेच शिक्षणक्रम आंखून दिले होते व ह्याचा योग्य तोच परिणाम होऊन प्रोफेसरसाहेब आपल्या विषयांत प्रवीण व सर्वमान्य शास्त्रज्ञ होऊं शकले. उन्हाळ्याच्या सुट्यांत ते आपल्या वडिलांबरोबर हिमालयाच्या आसमतांत निरनिराळ्या ठिकाणीं जाऊन फिरून येत असत व ह्या प्रसगीं ते आपल्या आवडीचें संशोधन म्हणजे पुराणवस्तुसंशोधन व वनस्पति, दगड Fossilsशंख, शिंपली जमा करण्यास विसरत नसत. तसेच बरोबर घेतलेल्या पदार्थांची संगतवार जमवाजमव आणि तत्संबंधी चिकित्सा सतत जारीन चालू ठेवीत इंग्लंड (केम्ब्रिज) ला जाण्यापूर्वीं ते तिबेट प्रांती बऱ्याचशा भूभागांत दौरा करून आले होते अशाच एका प्रवासांत त्यांची मुलाखत एका सुप्रसिद्ध स्विडिश शास्त्रज्ञाशीं झाली होती. शास्त्रीय माहितीच्या संशोधनार्थ ते बऱ्याच ठिकाणीं जात व

आपल्या एकंदर संशोधनकार्याचा फायदा दुसऱ्यास करून देण्याची इच्छा बाळगीत.

इंग्लंडला गेल्यानंतर त्यांनीं केंब्रिज येथील इम्यान्युएल कॉलेजमध्यें प्रवेश केला आणि तेथें निसर्गशास्त्रांत ट्रायपॉसची पदवी संपादन केली. तिथेंच राहून विख्यात प्राध्यापक एच्. ए. सीवर्ड Prof: H. A. Seward चें प्रेम संपादन करून त्यांच्या विद्याछत्राखालीं अभ्यास करीत पहिल्या महायुद्धापर्यंतचा काळ घालविला प्रा. सीवर्डना यांच्या बुद्धिमत्तेची साक्ष तात्काळ पटल्यामुळें त्यांची मर्जी ह्या विद्यार्थ्यावर विशेष रीतीनें बसल्यामुळें ते प्रोफेसरसाहेबांच्या विश्वासास पात्र होऊं शकले व ही त्यांची मैत्री पुढें तशीच कायम राहिली. प्रा. सीवर्ड हे पॅलियोबाटानिस्ट म्हणून नांवाजले होते. केम्ब्रिज विश्वविद्यालयांत राहून तेथें केलेलें त्यांचें कार्य वाखाणण्यासारखें झालें होतें. बरेंच यश मिळवून पारितोषकें हस्तगत केलीं. म्यूनिच विश्वविद्यालयांत जाऊन ख्यातनाम प्रो. के गोबेलच्या साह्यानें तेथील कार्यक्रमांत भाग घेऊन लंडन युनिव्हर्सिटीची पदवी घेण्यासहि त्यानी कमी केलें नाहीं. उपरिनिर्दिष्ट सीवर्डसाहेबांच्या मदतीचें व उपदेशाचें फळ त्यांनी हस्तगत केलेल्या डॉक्टरेटच्या पदवामध्यें दिसून येतें. (१९१९) मध्यें केम्ब्रिजची D. Sc. पदवी मिळविली होती

१९१९ मध्यें ते हिंदुस्थानांत परत आले. आणि पंजाब व बनारस विश्वविद्यालयांत वनस्पति शास्त्राचे प्रोफेसर म्हणून वर्षभर काम करीत राहिले १९१९ १९२० मध्यें त्यांचा विवाह पंजाब प्रांताचे इन्स्पेक्टर ऑफ स्कूल्स श्री. सुदरदास यांची कन्या श्री. सावित्रीदेवी यांच्याशीं करण्यांत आला होता. ज्याच्या प्रेमळ आणि सर्वतोपरी साहचर्य लाभणाऱ्या कालांत त्यांना आपल्या शास्त्रांतील संशोधन व प्रयोगकार्यांत हर प्रकारे मदत मिळत गेली.

१९२१ इ. मध्यें त्यांची नेमणूक लखनौ विश्वविद्यालयाच्या प्रोफेसर ऑफ बॉटनी या पदावर झाली इथें राहून केलेल्या कार्यामुळें त्यांच्या नावाची ख्याती साऱ्या हिंदुस्थानांत पसरली ते तेथें अक्षरशः रात्रंदिवस मेहनत करीत असत केव्हां केव्हां तर कामांत निमग्न असल्यामुळे जेवण्यास रात्रीं घरीं जाऊं शकत नसत, कारण त्यांचे बॉटनी शास्त्रांतील नाजुक पण महत्वाचे प्रयोग रात्र भर चालू असून त्यांतच सकाळ होत असे. अशा अडचणीच्या प्रसगीं त्यांना त्यांच्या पत्नीची बरीच मदत मिळत गेली. १९२० ते १९२६ इ. मधील कोणत्याहि सुटीचा फायदा त्यानी विसाव्याखातर म्हणून घेतला नाहीं. सुटीचा आनंद ते अव्याहत कार्य करीत राहूनच घत असत. हें अशा प्रकारचें कार्यप्रवण असण्याचे उपदेशामृत त्यांच्यापासून मिळू शकते. उन्हाळ्याच्या सुट्यांत त्यांचें संशोधनकार्य कलकत्याच्या कालेजातील झूऑलॉजिकल खात्यांत चालत असे. तेथें वनस्पतीसंबंधी पुष्कळ सशोधन झाले होते. ते स्वतः सतत उद्योगतत्पर असत व आपल्याप्रमाणेच आपल्या विद्यार्थ्यांकडून कामाची अपेक्षा करीत. त्यांच्या तोडीचा शास्त्रज्ञ, विद्यार्थ्यांच्या बाबतींत लक्ष पुरविणारा, मदत करणारा, उपदेशाच्या गोष्टी सांगणारा, मिळणें दुर्लभ होय. पोस्टग्रॅज्युएट अभ्यासक्रमांत केवळ पुस्तकी ज्ञानावर ते कधींहि भर देत नसून भरीव प्रकारच्या शास्त्रशुद्ध सशोधन प्रयोगकार्यावर भिस्त ठेवण्यास सुचवात असत ते आपली माहिती प्रयोगांवर स्थिर करण्यास सांगत व सहजासहजी कोणतीहि गोष्ट कबूल करण्याच्या किंवा मानण्याच्या मनोवृत्तीस चालना देत नसत.

ते जरी पॅलियॉबॉटनिस्ट असले तरी त्यांचा सुरवातीचा अभ्यास वनस्पतीजीवनासंबंधींचा होता. १९१५ ते १९३६ च्या दीर्घ कालांत त्यांनी वनस्पतिशास्त्रांतील प्रसिद्ध

व मननीय लेख लिहिले आहेत. जे त्यांच्या नांवावरून दिसून येईल. जे येणेप्रमाणें होतः—

१९१९ मध्यें केम्ब्रिज मुक्कामी राहून आपल्या देशांतून येणाऱ्या हिंदुस्थानी विद्यार्थ्यांकरितां उपयोगीं पडेल अशी एक आवृति लॉसन्सच्या बॉटनी पुस्तकाची तयार केली होती. त्यांचें संशोधन कार्य अपूर्व झालें आहेत. प्रो. सीवर्डचे विद्यार्थी म्हणून काम करीत असतांनाच त्यांनी इंडियन गोंडवारा वनस्पति Indian Gondwara Plants संबंधीं पुष्कळ संशोधन केलें होतें, जें १९२० मध्यें पॅलिओलॉजिया इंडिया या नांवानें छापलें गेलें आहे. ही एक लेखमाला आहे. ह्यांत इंडियन फॉसिलवर बरेच लेख आले आहेत. तसेच १९१८ ते १९४९ पर्यंत fossil Bolany फॉसिल बॉटनीवर प्रो. सहानीसाहेबांचें लिखाण सांपडतें. आपल्या व इतर अनेक देशांतील फॉसिलसवर संशोधन करून त्यांनी तद्विषयक प्रश्नांवर चिकित्सापूर्ण दृष्टीनें प्रकाश टाकला आहे. १९३९ सालीं त्यांनी देशांतील निरनिराळ्या ठिकाणीं चालू असलेल्या फॉसिल बॉटनीवरील प्रयोगांत एकता व सुसंबद्धता आणण्याच्या हेतूनें एक संशोधनपत्रक Research Bulletin 'पॅलियोबॉटनी इन इंडिया' संपादकत्वाखालीं चालू केलें होतें.

फॉसिलसंबंधीं संशोधनकार्याचें क्षेत्र ज्या ज्या प्रांतांशीं संबंधित आहे त्याची यादी खालीं दिल्याप्रमाणें आहे.

रे महालच्या टेकड्या. डोंगर पठार व पर्वत विभाग तर ह्या शास्त्रावरील संशोधकांकरितां मूलस्थानें होऊन बसलीं आहेत. ह्या भागांत नवीन नवीन प्रकारची वनस्पति, पदार्थ तसेच खनिज द्रव्य इत्यादींचा पुरेपूर सांठा मिळून आला आहे. सर्वांत महत्वाचा शोध पेंटॉक्सिलॅक फॉसिलचा होय. ह्याचा एक नवीनच गट त्यांनी बनविला आहे. हें संशोधन त्यांच्या हयातींत अखेरपर्यंत चालू राहिलें. पेंटॉक्सिलॅक वनस्पतीचें उगवण्याचें स्थान निपाणिया प्रांत होय. त्या प्रांतांत प्रोफेसर साहेबांनी आपल्या शिष्यांसह प्रवास केला होता. तोच त्यांचा अखेरचा प्रवास होय असें म्हणावें लागतें. हा प्रसंग जानेवारी १९४९ चा होय. त्या वेळीं त्यांनी अविश्रांत परिश्रम करून नानाविध पदार्थ जमा केले. त्या जमवलेल्या पदार्थांच्या ओझ्याखालीं मजूर लोक कंटाळले होते, विद्यार्थी वर्ग त्रासला होता, तरी त्यांची टेहळणी, संशोधन, पहाणी चालली होती. अखेर प्रकृति अस्वास्थामुळें त्यांना हातीं घेतलेलें कार्य सोडून खेदानें परत फिरावे लागले होते. त्यांची महत्वाकांक्षा जमलेल्या पदार्थांपेक्षां बरीच अधिक प्रमाणांत सामुग्री मिळविण्याकडे होती. त्यांच्या नेहमींच्या आनंदी व विनोदी स्वभावामुळें त्यांच्या बरोबर असणाऱ्या मित्रांना — विद्यार्थ्यांना प्रवास केंव्हाहि कंटाळवाणा वाटत नसे.

त्यांच्या संशोधनाबद्दल विचार करून पाहिलें असतां असे आढळून येते कीं जिऑलोजी शास्त्रांत त्यांनी कालगणना आणि मूलस्तर rudimentary strata क्षेत्रांत दृष्टिक्षेप केला होता. त्यांचें कार्य बाहुंशी या दोन्हीवरील प्रचलित वाद मिटविण्याचें होतें. डेकन ट्रॅप्स आणि साल्ट रेंजसंबंधी त्यांच्या संशोधनानें चालू विचारप्रणालीस जबरदस्त धक्का बसला होता. डेकन प्रांतांत Palms, waterfens, seeds, बीज, fruits फळ यांवर नवीन प्रकारचे शोध लावले होते

लेखमाला जिऑलोजिस्टस आणि पॅलियॉबॉटनिस्टसच्या अंतःपटलावर नेहमींकरितां कोरल्याप्रमाणें स्पष्ट उमटली असावी पूर्वीच्या फील्ड डॅटा Field data कशा चुकीच्या ठरत आहेत हें त्यांनी सिद्ध केलें होतें. ह्याबद्दल त्यांचे जितके अभिनंदन करावे ते थोडेच होईल. त्यांचें म्हणणें असें होतें कीं कालगणनेच्या बाबतींत फॉसिल अथवा दगड याचा संबंध अगर उपयोग सारख्याच प्रमाणांत झाला पाहिजे, त्यांच्यांत

विसंगती होता कामां नये, तर त्यांत एकता असणें आवश्यक आहे. त्यानंतर त्यांनी माईक्रोफॉसिल पदार्थांवरील अभ्यासास प्रारंभ केला. ह्यामुळें त्याचें क्षेत्र एकॉनॉमीच्या क्षेत्रांत जाऊन पोंहचत आहे. उदाहरणार्थ खनिज पदार्थ, कोळसा व तेल ह्यासंबंधीं संशोधन कार्य व त्यांचे एकॉनॉमिक्सच्या दृष्टीनें महत्व.

त्यांनी पॅलियॉबॉटनी नांवाची एक संस्था स्थापन केली व या शिशुसंस्थेचें पूर्ण ओझें आपल्या शिरावर घेतलें, व तिचा उत्तम प्रकारे सांभाळ करून ती संस्था स्वकार्यक्षेत्रांत फळाफुलास आणून सोडली.

इंग्लंडहून परत आल्यावर वर्षभर पंजाब व बनारस विद्यालयांत बॉटनीचे प्रोफेसर म्हणून काम केल्याचें वर नमूद करण्यांत आलें आहे, तसेच पुढें ते लखनौ विश्वविद्यालयांत बॉटनीचे प्रोफेसर होते. ते १९२१ मध्यें झालेल्या इंडियन सायन्स कॉंग्रेस (Indian Science Congress) आणि १९२६ साली जिऑलॉजी विभागाचे मुख्य या नात्यानी काम केले. १९४० मध्ये मद्रास सेशनचें अध्यक्षपद मिळाले होतें. पॅलियॉबॉटनी शास्त्रावरील ज्ञानाची पातळी कोणत्या दरावरील होती ह्याचा थोडासा अदमास त्याच्या वरील प्रसंगी केलेल्या अध्यक्षीय समारोपावरून सहज लक्षांत येण्यासारखे आहे. देशांतील फार थोडे शास्त्रज्ञ ह्यांची बरोबरी करू शकण्यास समर्थ होतील असें अनुमान करणें वावगे होणार नाही. त्यांची बुद्धिमत्ता, आकलनशक्ति व विवेचनपद्धति कांहीं निराळ्याच प्रकारची असावी असें वाटतें. ते केवळ शास्त्रज्ञ व संशोधक नसून वक्तेपण होते असें दिसून येतें. ते आपल्या प्रभावशील मांडणी व भाषणानें श्रोतृवृंदास मंत्रमुग्ध करून सोडीत असत. ते आपल्या कार्यांत सदा तत्पर असत पुराणवस्तुसंशोधन व अभ्यासांत त्यांनी बरेच लक्ष घातलें होतें आणि त्यांच्या मुद्देसूद भाषणाबद्दल न्यूमॅसमेटिक सोसायटी ऑफ इंडियाद्वारा नेलसन राइट मेडल पदक अर्पण करण्यांत आलें होतें. १९३६ साली त्यांना रॉयल सोसायटीतर्फे हिंदुस्थानचे ५ वे सभासद म्हणून घेण्यांत आले होते. तसेच जिऑलॉजिकल सोसायटीचे फेलो आणि अमेरिकन अॅकेडेमि ऑफ आर्टस् अँड सायन्सेसचे फॉरेन ऑनररी मेंबर म्हणून निवडून आले होते. १९३०मध्ये केम्ब्रिज येथील कॉंग्रेस मीटिंगमध्यें बॉटनी विभागाचे उपाध्यक्ष होते. आणि दोनवेळां नॅशनल अकॅडेमि ऑफ सायन्सेसचे उपाध्यक्ष होते. ह्यांनी केलेल्या बॉटनीविषयक संशोधनाबद्दल बंगालच्या रॉयल एशियाटिक सोसायटीने त्यांना 'बारक्ले मेडल' पदक अर्पण केलें होतें आणि १९४७ मध्यें कल्चरल सायन्सेससंबंधी 'सर सी. आर. रेड्डी पारितोषक मिळाले होतें. पाटना आणि अलाहाबाद विश्वविद्यालयाकडून D. Sc. ची बहुमानाची पदवी बहाल करण्यांत आली होती मरणाच्या कांही दिवसापूर्वी १९५० सालीं स्टॉकहोम शहरी होणाऱ्या इंटरनॅशनल बोटॅनिकल कॉंग्रेसचे अध्यक्ष म्हणून निवडण्यांत आले होते.

ते आपल्या अंगच्या सद्गुणांमुळें सर्वांचे आवडते झाले होते. त्यांचा गौरव देशामध्यें एक शास्त्रज्ञ म्हणूनच होत नसून तो एक प्रज्वलित देशाभिमानी म्हणून ओळखले जात होते. त्याचें राष्ट्रीयत्व राजकारणाच्या क्षेत्रापर्यंत मर्यादित नसून ते आपल्या देशाचे पूर्वापार शास्त्रीय स्थान व सांस्कृतिक वारसा Cultural heritage बद्दल अभिमान बाळगीत असत त्यांना हिंदुस्थानांतील पुराणकालीन कलेबद्दल बरीच माहिती होती. त्यांची राहणी अत्यंत साधी असे. ज्यांचा ज्यांचा म्हणून त्यांच्याशीं थोडाफार संबंध आला असेल त्यांच्यावर सरळ, प्रेमळ, शांत गंभीर वागणुकीचा परिणाम झाल्याशिवाय राहिला नसेल ते कार्यतत्पर असून विनोद।

पण होते. ज्यांनी त्यांच्या बरोबर प्रवास केला असेल त्यांना त्यांच्या विनोदपूर्ण व गमतीदार स्वभावाची पूर्ण ओळख पटली असेल.

त्यांच्या आयुष्याची अंतिम ६-७ वर्षें त्यांनीं स्थापना केलेल्या इन्स्टिटयूट ऑफ पॅलियो बॉटनी संस्थेच्या पालन-संवर्धनकार्यांत नेटानें खर्ची पडलीं. ही संस्था त्यांच्या जीवनकार्याचें प्रतिक आणि ३० वर्षे केलेल्या सतत अभ्यासाचें केंद्रीकरण होय. त्यांचा हेतू तर ह्या संस्थेस फॉसिल बॉटनीच्या संशोधन कार्याचें आंतरराष्ट्रीय केंद्र बनविण्याचा होता. त्यांच्या विचाराचा पहिला भाग ह्या संस्थेच्या अस्तित्वांत येण्यानें आणि त्याची कोनशिला ३ एप्रिल १९४९ रोजीं पं. जवाहरलाल नेहरूंच्या हस्तें बसविण्यानें पूर्ण झाला. संस्थेबरोबरच त्यासंबंधीं जिम्मेदारीचें ओझें दिवसेंदिवस वाढत चालले होतें. ते उद्योग करीत राहण्यांत आनंद मानीत असत व त्यापासून केव्हांहि च्युत होत नसत. प्रो. सी. व्ही. रामननें एका प्रसंगीं त्यांच्याबद्दल "अविश्रांत आत्मा" ह्या सुंदर अर्थपूर्ण शब्दानें गौरवान्वित उल्लेख केला होता. संस्थेच्या वाढत्या कार्याचा परिणाम जसा होत असतो तसा त्यांच्या प्रकृतीवर झाल्याखेरीज राहिला नाहीं, तरी पण ते आपल्या स्वभावानुसार कार्य करीत होते हें निश्चित. त्यांना बऱ्याच लोकांनीं विश्रांति घेण्यास सुचविलें होतें. तरी ते त्या विनवण्यास बळी पडले नाहींत. अखेरीस दिनांक ८ एप्रिल शुक्रवार रोजीं त्यांना हृदयक्रियेच्या विकाराचा धक्का बसून त्यांतच १० तारखेस दुपारीं १ : वाजून ५ मिनिटांनीं त्यांचें प्राणोत्क्रमण झालें. हा दुःखदायक प्रसंग कोनशिला समारंभाच्या अवघ्या एका आठवडयाच्या अवधींत होऊन गेला. त्यांच्या निधनानें हिंदुस्थानचा एक सुपुत्र कालाच्या घोर अंधःकारांत नाहींसा झाला आणि शास्त्रीय क्षेत्रांत एका विख्यात शास्त्रज्ञाची उणीव झाली. पॅलियो बॉटनी क्षेत्रांत झालेली उणीव बराच काळपर्यंत भरून निघणें कठीण आहे – अशा प्रकारें ह्याच्या परलोक-गमनानें हिंदुस्थानचें फार मोठें नुकसान झालें आहे. त्यांचें जीवनकार्य पुढें येणाऱ्या पिढीकरितां अनुकरणीय असून शास्त्रीय संशोधन क्षेत्रांतील प्रवाशांस दीपकाच्या प्रकाशस्रोताचें कार्य करीत राहील अशी पूर्ण आशा आहे.

———

एक नियोजन —

आंतर–विद्याकुल मराठी संघ

१९४८ अगोदर उस्मानिया विद्यापीठाच्या फक्त आर्टस् कॉलेजेसमधून "मराठी संघाचें" काम दिसत होतें. विशेषत: निजामी राज्यांत तर ही मराठीची गळचेपी फारच होती. स्वातंत्र्यानंतर मात्र प्रत्येक भाषेला आपल्यापरीनें प्रगतीसाठीं वाव आणि मार्ग निर्माण झाले तद्वतच सर्व आर्टस् कॉलेजेस आणि सायन्स कॉलेजेसमधून सध्यां मराठी संघाची स्थापना झाली. फक्त संघ स्थापने–वरच न थांबता चर्चात्मक कार्यक्रम, वक्तृत्व-स्पर्धा व साहित्यांतसुद्धां फार चांगली भर टाकून आपापल्या कॉलेजमधून महाराष्ट्रीय विद्यार्थी उत्तम एकी साधीत आहेत. नव्यानेंच सायन्स कॉलेजमध्यें ह्या वर्षी "मराठी वाङमय मंडळ" स्थापन झालें. मंडळाकडून अल्पावधींत खूपच चांगले कार्यक्रम झाले व एक नियतकालिक "नवें क्षितिज" या नांवाचें सुरू झालें.

सध्यां प्रत्येक कॉलेजमध्यें मराठी संघ असून त्यांचीं कामें उत्तम तऱ्हेनें चालू आहेत. त्या बद्दल मंडळाच्या पदाधिकाऱ्यांचें आणि सल्ला-गारांचें अभिनंदन करावयास हवें.

हैद्राबाद संस्थानांत संपूर्ण एकी साधावी ह्यासाठीं ही कल्पना मांडीत आहोत हें एक नियोजन आहे. त्यास महाराष्ट्रीय विद्यार्थींनीं पाठिंबा दिला तर नक्कीच ह्या संस्था–नांत मराठी बोलणाऱ्यांचा फार मोठा मेळावा व त्यांची प्रगति पाहावयास मिळू शकेल.

ह्या एकीसाठीं, "आंतर विद्याकुल मराठी संघ" ही संस्था स्थापन करून प्रत्येक कॉलेजचे पदाधिकारी (दोन ते चार) प्रति-निधी म्हणून घ्यावे व यांतून एक कार्यकारी मंडळ निवडावे. प्रत्येक कॉलेजच्या मराठी संघाचे सल्लागार मिळून त्यांचे एक मंडळ असावे. ते "सल्लागार" ह्या "आंतर विद्याकुल मराठी संघा" च्या कार्यकर्त्यांना सल्ला देऊन योग्य मार्गदर्शन करतील. येथें सांस्कृतिक साहित्यिक व वैज्ञानिक विषय चर्चिले जातील तसेंच तेथें महाराष्ट्रीय विद्यार्थी मन मोकळे पणानें विचार विनिमय करू शकतील

ह्या संघानें सभासदत्वाची फी ठेवावी. ही फी जमल्यास सरळ (Direct) प्रिन्सि-पॉलच्या परवानगीने, विद्यार्थी संघाच्या बजेट मधून घ्यावी अथवा प्रत्येक कॉलेजचे मराठी संघाचे पदाधिकारी, आपापल्या कॉलेज मधून त्यांच्या विद्यार्थ्यांचे शुल्क जमा करून ते "आंतर विद्याकुल मराठी संघाला" देतील. हे शुल्क कमी असावे (४ आणे–एक वर्ष)

ह्या संघानें आंतर विद्याकुल स्नेह-सम्मेलन, भाषण स्पर्धा, साहित्यीक लिखाण स्पर्धा, वैज्ञानिक लिखाण स्पर्धा अनेक कार्यक्रम ठेवावे ज्यामुळें नक्कीच एकोपा होऊं शकेल. व जमल्यास एक पुस्तक प्रकाशित करावे जें विकतां पण येऊ शकेल.

वरील स्वप्न साकार होऊं शकेल पण सबळ पाठिंबा मात्र हवा आहे.

संयोजक

पद्माकर डावरे अध्यक्ष म. वा. मंडळ
गंगाधर देशपांडे चिटणीस " " "

अनुमोदक

अरविंद कोरटकर
चिटणीस सिटी कॉलेज, म सं.

(टीप: - मागें एक दोन आंतर–विद्याकुल स्नेह संमेलनें भरण्यांत आलीं. तीं प्रत्येक वर्षी नियमितपणें व्हावींत अशी इच्छा आहे.)

“अद्भुत मत्स्यनगरी”

लेखक
तुकाराम कुळकर्णी
एम्. एस्सी.
(प्राणिशास्त्र)

प्राणिशास्त्राच्या अद्भुतरम्य आणि आश्चर्यकारक सृष्टींत मत्स्यविभागाचें स्थान फार मोठें आणि महत्वाचें आहे. सप्तसागराच्या तळाशीं दडून राहिलेल्या या “**सागराच्या जिवंत धनचा**” आपण तौलनिक दृष्टचा अभ्यास करूं लागलों तर आश्चर्याचे धक्क्यावर धक्के बसून आपली मति गुग होऊन जाते. आकार, रंग, भव्यता, सूक्ष्मता, जीवन्मरणाच्या विविध तऱ्हा, कौटुंबिक एकतेच्या किंवा अलगतेच्या कल्पना, या सर्व बाबतींत मत्स्यसृष्टीनें जी विविधता दाखवून दिली आहे ती प्राणिशास्त्राच्या इतर कोणत्याहि विभागांत इतक्या प्रकर्षतेने दिसून येत असेल असें वाटत नाहीं.

सर्वसामान्य वाचकाला आश्चर्यकारक आणि उद्बोधक वाटेल अशी कांहीं माहिती या छोटयाशा लेखांत देण्याचा प्रयत्न केला आहे.

कांहीं माशांना आवाजाची देणगी असते हें आपणास माहीत आहे? बहुतेकांना माहीत नसेल. पण कांहीं मासे अतिशय मोठमोठ्यानें ओरडूं शकतात हें एक सत्य आहे. “**गर्नार्ड**” मासा डुकरासारखा ओरडतो. उत्तर अमेरिकेंत आढळून येणारा सूर्यमासा (Sunfish) हा जात्याच्या भरडण्यासारखा आवाज काढू शकतो. दक्षिण अमेरिकेच्या सरोवरांत सांपडणारा **धनुर्मासा** (Bow fin) हा पाण्याच्या पृष्ठभागावरून पोहत जात असतांना हुबेहूब घंटा वाजल्यासारखा आवाज काढूं शकतो. ब्रिटिश किनाऱ्यावर सांपडणारे कांहीं मासे भात्याच्या किंवा शिट्टीच्या आवाजासारखे आवाज काढतांना कित्येक खलाशांनीं पाहिलें आहेत (आणि अर्थात् ऐकलेहि आहेच!) दक्षिण अमेरिकेचा “**मार्जार मत्स्य**” (Cat fish) हा कुत्र्यासारखा भुंकू शकतो हें वाचून तर आपण थक्क व्हाल आणि साहजिकपणें विचाराल कीं असें असतांना देखील या माशांचें नांव Cat fish असें का? त्याचें कारण एवढेच कीं “**मार्जार मत्स्यां**” च्या इतर अवयवाशीं याचें जास्तीत जास्त साम्य असल्यामुळें शास्त्रज्ञांनीं “वदतो व्याघाता” चा दोष पत्करूनहि या माशास तसें नांव दिलें.

यापैकीं बहुतेक मासे हे भयानक स्वरूपाचे आहेत. त्यांच्यापासून त्यांच्या शत्रूंचे (म्हणजे इतर लहान माशांचें) संरक्षण व्हावें म्हणून निसर्गानें या “**धोक्याच्या सूचने**” ची व्यवस्था करून ठेवलेली असते.

माशांना बुद्धिमत्ता असते किंवा नाहीं याबद्दल आपलें काय मत आहे? माशांना बुद्धिमत्ता असते हें अनेक प्रयोगानिशीं सिद्ध करून देण्यांत आलें आहे. मिस् गर्ट्रूड व्हाईट या शास्त्रज्ञ स्त्रीनें केलेला प्रयोग पुढीलप्रमाणें होता.

मासे ठेवलेल्या एका हौदांत तिनें एक-निळी आणि तांबडी चकती असलेल्या यंत्राची रचना केली. तांबडी चकती पाण्याच्या पृष्ठभागावर ठेवून तिनें त्यात माशांचें खाद्य ठेवलें. माशांनी थोड्याच वेळांत झडप घालून तें खाद्य गट्ट केलें. त्यानंतर तिनें निळी चकती पाण्याच्या पृष्ठभागावर आणली आणि त्यांत खाद्याच्या ऐवजीं तसेंच दिसणारे कागदाचे तुकडे ठेवले. माशांनीं पुन्हां झडप घातली आणि आपली फसवणूक झाली आहे असें लक्षांत येतांच माघार घेतली हाच प्रयोग ५–६ वेळां केल्यानंतर माशांनीं दोन्ही रंगांविषयींच्या आपल्या कल्पना निश्चित करून घेतल्याचें मिस् व्हाईटयांच्या निदर्शनास आलें.

कारण तांबडी चकती (रिकामीच) आणतांच ते तिच्याकडे झडप घेऊं लागत आणि निळी चकती दिसूं लागली कीं मात्र चक्क तिच्याकडे पाठ फिरवून चालूं लागत! हा बुद्धीमत्तेचा प्रभाव नाहीं असें कोण म्हणेल?

उत्पत्ती संख्येच्या वैचित्र्याबाबतहि मत्स्यसृष्टि आघाडीवर आहे या बाबतींत "**सामन**" (Salmon) माशानें तर "रेकॉर्ड ब्रेक" केलें आहे! या माशाची मादी **वीस कोटी** अंडीं एका वर्षांत देते!

"**फ्लाऊडर**" जातीचा दोन पौंड वजनाचा मासा एका वेळीं आपल्या शरीरावर **एक कोटी** अंडीं वाहून नेऊं शकतो तर कॉड माशांतील नर आपल्या मादीनें घातलेल्या एकंदर ५ ते १० कोटी अंड्यांचें संरक्षण एकावेळीं एकटा जातीनें करीत असतो! इतर माशांचें अंडीं घालण्याचें प्रमाण पुढील प्रमाणे आहे. **टर्बॉट** एक कोटी चाळीस लक्ष, **हॅलिबट** – साठ लक्ष **मॅकेरेल** – पांच लक्ष, **टॅंच** – चार लक्ष, **कार्प** – दोन लक्ष.

मासे "सदा सर्वदा" पाण्यांतच राहतात अशी सर्वसामान्य समजूत आहे. पण तें खरें नाहीं. उन्हाळा सुरूं झाल्यानंतर पाणी आटलें कीं चिखलाच्या तळाशीं खूप खोलवर जाऊन राहणाऱ्या "चिखल्या माशाची" (Mud Skipper) जात आफ्रिका, आशिया आणि आस्ट्रेलियाच्या कांहीं भागांत आढळून येते.

जमिनीवर येऊन आसपासच्या झाडा-झुडपांवर कांहीं काळपर्यंत चढून बसणाऱ्या Climbing perch या माशांच्या जाती सिलोन, बर्मा आणि मलाया या ठिकाणीं आढळून येतात. "ईल" मासा देखील जिवाला कांहीं एक अपाय न होता बराच काळपर्यंत जमिनीवर राहूं शकतो

विद्युत् निर्माण करणारे मासे Electric Eel, Torpedo Oscellata) आपणा सर्वांच्या ऐकिवांत असतीलच. या माशांपासून कांहीं काळपर्यंत विजेचे छोटे दिवे लावण्याचे प्रयोग युरोपांतील प्राणिशास्त्रज्ञांनीं यशस्वी करून दाखवले आहेत. या माशांच्या विद्युत् निर्मितीच्या गुणाचा उपयोग एका खलाशानें मोठ्या मजेदार रीतीनें करून घेतला होता. एका भांड्यांत एक विद्युत् मत्स्य ठेवून त्याला पकडणारास एक क्राऊनचें बक्षीस द्यावयाचें त्यानें जाहीर केलें. (अर्थात् उमेदवाराकडून फी दाखल म्हणून प्रथम कांहीं रक्कम तो घेत असे). विद्युत् मत्स्य पकडण्याचा प्रयत्न करणारानें भांड्यांत हात घालतांच त्याला जोरदार विजेचा झटका बसे आणि (आपल्या रकमेची आणि बक्षिसाची आशा सोडून) तो पुन्हां त्या फंदांत पडत नसे. पण माशाची ही शक्ति देखील मर्यादितच असते कांहीं वेळानंतर तो मासा जेव्हां थकला तेव्हां त्याच्यापासून विजेचे धक्के बसेनासे झाले. ही गोष्ट लक्षांत येतांच त्या खलाशानें आपलें चंबू गबाळें आवरलें आणि मिळालेल्या रकमेवर समाधान मानून "यःपलाय" केलें!

अद्भुत मत्स्यांच्या जातींत अंध मत्स्य (Blind fish), चिलखती मासे (Armoured fish), उडणारे मासे (flying fish), फुफ्फुस धारी मासे (Lung fish), सुवर्णमत्स्य (Gold fish), राक्षसी मासे (Giant fish), घरटीं बांधणारे मासे (Nest building fishes), प्रकाश निर्मितीक्षम मत्स्य (Luminous fish) आणि लढाऊ मासे (fighting fish) असे अनेक प्रकार आहेत. पण त्या सर्वांची दखल घेणें या छोट्याशा लेखांत शक्य नाहीं. या माशांच्या नांवावरून सूज्ञ वाचकाला त्यांच्या कार्याची, कर्तृत्वाची आणि वैशिष्ट्याची कल्पना करतां येईल!

—:o:—

दैनंदिन जीवन व जीव-विज्ञान

ले : प्रो. म. सईदुद्दीन
प्रिन्सिपॉल:-विज्ञान महाविद्यालय उस्मानिया विद्यापीठ

"अंत:करणांत खोल जाऊन रुजणारे संगीत ध्वनीं, विविध रंगांनी मढवलेलीं सोनेरी किरणें, सत्याचा अंश असणारे अनेक मुग्ध बोल, मनाच्या खोल गाभाऱ्यांत आनंदाची उकळी फोडणारीं चित्तवेधक दृश्यें असणारा तो निसर्ग! ज्यानें म्हणून त्याच्यावर विश्वास टाकला, त्याच्या पदरांत केव्हांहि निराशा आली नाहीं, पण आपणच एखाद्या निष्पाप बालकाप्रमाणें झालें पाहिजे. आदरपूर्वक त्याचा अभ्यास करा! त्यांतलं गूढ आकलन करा! अमोल खजिन्याची किल्ली तो तुम्हांला देईल." असे Marie j. Even ह्यानीं "जीवन आणि त्याची मोहकता" ह्या पुस्तकांत सांगितलें आहे.

असें सांगतात कीं Nicocastrus एके वेळीं एका विचित्र लांकडाच्या ठोकळ्याकडे बघत असतां, "त्याकडे इतकें निरखून पाहण्यांत असा कोणता आनंद होत आहे तुला?" असा एकानें प्रश्न केला. Nicocastrus नें शांत मनानें उत्तर दिलें, "खरोखरच तुला माझ्यासारखे डोळे असते तर, तुला नुसतें आश्चर्य वाटलें नसतें, तर तू त्या विचित्र ठोकळ्याला पाहून माझ्यासारखा आनंदांत मग्न झाला असतास. मला खात्री आहे कीं, कोणतेंहि दृश्य इतकें आश्चर्य आणि वैभव दाखविणार नाहीं. पण हे अनुभवण्याकरितां, आपल्याला Nicocastrus चे नेत्र हवे आहेत.

जो जो आपण त्या विषयीं माहिती मिळवीत जातो, तो तो आपण निसर्गाचा अधिकाधिक आदर करीत राहतो. ह्या सुंदर वस्तूंचा अभ्यास करणें म्हणजे, आपल्या कल्पनाशक्तीला चेतना देणें आहे आणि त्याबद्दल एकदां उत्सुकता निर्माण झाली कीं, त्याविषयीं जास्तींत जास्त माहिती मिळविण्याच्या आशा आणि आकांक्षा – मनाच्या तळघरांत घरटें बांधू लागतात.

आपण जितका ह्या वस्तूंचा अभ्यास जास्त करतों तितका आपला निसर्गाबद्दलचा आदर वाढत जातो. अशा वैचित्र्यपूर्ण निसर्गाचें निरीक्षण आपली कल्पनाशक्ति वाढविते व आपली त्याच्या अभ्यासाची ओढ अधिकाधिक होत जाते. खरोखरच जग हें अत्यंत वैचित्र्यपूर्ण व चित्तवेधक असें आहे. जो कोणी निसर्गाचा अभ्यास करतो त्याला कधींहि एकलेकोंडें वाटणार नाहीं किंवा जीवनाचा कंटाळा येणार नाहीं किंवा तो कधींहि दुःखी दिसणार नाहीं.

"काय आपण निसर्गाप्रमाणें रंगसंगती जुळवूं शकूं? काय आपली कल्पनाशक्ति निसर्गाइतकें उड्डाण घेऊं शकेल? काय आपण निसर्गामध्यें फुलणाऱ्या फळाफुलांचे रंग आपल्या कलाकृतींत उतरवूं शकू?

वनस्पति आपल्याला अन्न, वस्त्र आणि आसरा देखील देतात हें सांगणेंच नको. ह्यामध्यें प्राणी देखील कांहीं अंशीं भाग घेतात नुसत्या जीवनावश्यकच वस्तू ते आपल्याला पुरवितात असें नाहीं तर ते सुख देखील देतात आणि त्यामुळेंच मनुष्याला जगावेसें वाटतें. ह्याकरितां, त्यांचे आकार, आणि विविध प्रकार, राहण्याची पद्धत – त्यांना अनुकूल अथवा प्रतिकूल अशा वातावरणाचा अभ्यास करणें हें आपलें पहिलें कर्तव्य ठरतें.

फार जुन्या काळीं वनस्पतींचा उपयोग औषधें तयार करण्याकरितां होत असल्यामुळें त्याचा बराच अभ्यास होत होता. त्या वेळच्या वनस्पतींबद्दलच्या कल्पना वास्तविक वृथा होत्या आणि त्याच कल्पना पुष्कळ वर्षे चालत आल्यामुळें खऱ्या ज्ञानाची प्रगति कांहीं काळ खुंटली गेली. Aristotle आणि त्याचे समकालीन तत्ववेत्ते, ह्यांच्या पद्धति एक तर निव्वळ काल्पनिक आणि नुसत्या तत्वज्ञानावर आधारून होत्या. अर्थात्च त्या वेळच्या पद्धति आतांपेक्षां बऱ्याच भिन्न होत्या.

Linnaens हा गृहस्थ, प्राणी आणि वनस्पतीशास्त्राचा पिता मानला जातो. सर्वांत प्रथम जर कोणी जीवनशास्त्रांतला गोंधळ मिटविला असेल तर तो त्यानेंच. माजलेल्या गोंधळांतून, वर्गवारी करून एक प्रकारचें सूत्र कायम करण्याचें श्रेय त्याकडेच जातें. आणि त्यानें दिलेल्या उत्तेजनामुळेच पुढें चालून बरीच प्रगति झाली.

Darwins नें " Origin of species " नांवाचें एक पुस्तक लिहिलें. ह्यामुळें तर प्राणी-शास्त्रज्ञांच्या दृष्टिकोनांत एक प्रकारची क्रांतीच घडवून आणली आणि प्रगतीपथावर एक नवा मैलाचा दगड रोवला गेला Darwin नें उत्पत्ती संबंधानें प्राण्यामध्यें होणारे बदल दृष्टोत्पत्तीस आणून दिलें व याचें खरें महत्व जीवशास्त्रांत तर्कशुद्ध पद्धतींना असलेलें महत्व समजावून सांगण्यांत आहे.

जेव्हां प्राणीशास्त्राविषयीं माहिती फारच कमी प्रमाणांत होती त्यावेळेस प्राणी-शास्त्रज्ञ आपण सर्व शास्त्रामध्यें प्रवीण आहोत अशी ग्वाही देत असत पण जो जो प्रगति झपाट्यानें झाली—तो तो अनेक सत्य गोष्टीं निदर्शनास येत गेल्या. म्हणून त्या वेळेस वेगवेगळे शाखाकरण अपरिहार्य होत गेले. थोडक्यांत सांगावयाचे झाल्यास प्राणी—शास्त्र हे मुख्य दोन भागांत विभागलें जातें. एका विभागांत त्यांच्या शरीर व आकाराच्या रचनेबद्दल माहिती व दुसऱ्यांत, आंतील अवयवांच्या कार्याबद्दल माहिती दिली जाते.

१६ ते १७ शतकापर्यंत वनस्पती-जीवनाबद्दल जी कांहीं माहिती मिळाली, ती शेती व बागायत ह्यापासून घेतलेल्या माहितीपेक्षां कांहीं विशेष जास्त नव्हती. कांही गोष्टी तर बहुतेक सर्वांनाच माहीत असणाऱ्या होत्या. उदाहरणार्थ मूळ हें वृक्षाला जमीनीत रोवण्याकरितां आधार देतें, त्याला अन्न पुरवितें, काही प्रकारचीं खतें (राख, क्षार वगैरे)लागवडीत देखील उपयुक्त आहेत. बुंध्यावर येणाऱ्या लहान लहान कळ्या पुढें चालून फांद्याना जन्म देतात आणि फुलें ही बीज व फळें उत्पन्न करतात.

बागायतीमुळें तर वनस्पतींच्या पुष्कळशा कार्याबद्दल माहिती उपलब्ध झाली आहे. पण जीवशास्त्रांत अत्यंत महत्वाचीं कार्यें, उदाहरणार्थ वनस्पतींना अन्न पुरविण्यांत त्याच्या पानांचे महत्व, वृक्षांच्या शरीरांत - अन्नयुक्त पदार्थांची हालचाल, वृक्षांच्या वाढीवर प्रकाश आणि उष्णतेचा होणारा परिणाम इत्यादिबद्दल मुळींच माहिती नव्हती

जेव्हां Harvey नें प्राण्याच्या शरीरांतील रक्तपरिभ्रमण शोधून काढले. (१७ व्या शतकाच्या प्रारंभीं) त्यामुळें एक कल्पना सुचविण्यांत आली कीं, वनस्पतीच्या शरिरांत देखील असल्याच प्रकारचे पदार्थ परिभ्रमण असलें पाहिजे.

एक शतकाच्या दीर्घ प्रयत्नानतर असें आढळून आलें कीं प्राण्यांतील रक्त परिभ्रमणाप्रमाणें वनस्पतींत कोणत्याहि प्रकारचें पदार्थ परिभ्रमण होत नाहीं

जीवशास्त्राचा अभ्यास करण्यांत खरोखरच एक प्रकारचा आनंद आहे आणि तसला आनंद दुसऱ्या विषयांचा अभ्यास करून केव्हांहि मिळणार नाहीं. मी आपल्यापुढें जगांतील अनित्य

आणि विचित्र सत्याचा सांठा ठेवीत आहे. मी पहिल्यांदाच सांगितलें कीं प्राणी आणि वनस्पतींच्या अभ्यासामुळें आपण निसर्गाचा आदर करूं लागतो. जगांत. आपण डोळे उघडून पाहूं गेलों तर पावलोंपावलीं आपणास आश्चर्यकारक दृश्यें दिसतील.

मेल्यावर पांच वर्षानंतर जिवंत होणारा वृक्ष, एका वेळेला १५०,००० प्राणी खाणारा दुसरा वृक्ष. काळोख्या रात्रीं, दाट झाडीमधून, कोण्याहि प्रकारचा आवाज न करतां पार निघून जाणारा पक्षी, प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेला १००० मैल अन्नाशिवाय जाणारी मासोळी, पाणी न पिणारे प्राणी, न पोहतां येणारी मासोळी, आपलीं पिल्लें स्वतःच्या पायावर उभी राहीपर्यंत त्यांना आपल्या तोंडाच्या उबेंत ठेऊन त्यांचें पालनपोषण करणारी एक दुसरी मासोळी हीं दृश्यें पाहिलीं म्हणजे खरोखरच आश्चर्यचकित होतो मनुष्य.

Mangroves नांवाची एक प्रकारची विचित्र वनस्पति आहे. ती स्वतः आपल्या राहण्याकरितां एक बेट तयार करतें. हे वृक्ष समुद्राच्या एका भागांत उगवत असतात. जमिनींत एखादें बीज रोवलें म्हणजे कांहीं विशिष्ट वातावरण – तें रोप तयार करतें. पण Mangroves ची बीज वृक्षावर असतांनाच वाढ होतें, तें रोप पाण्याजवळ जाऊन एखाद्या वस्तूला घट्ट धरतें आणि वरचेवर वाढत जातें

Mangroves मध्यें दोन प्रकारचीं मुळें असतात. एक साधें मूळ. तें नेहमीं खालीं जाण्याचा प्रयत्न करतें आणि दुसऱ्या प्रकारचें मूळ पाण्याच्या पृष्ठभागावर येत असतें. हीं मुळें श्वासोच्छ्वासांत मदत करतात आणि अशा रीतीनें त्यांची मुबलक प्रमाणांत वाढ होऊन एक बेटच निर्माण होतें अमेरिकेमध्यें असल्याच प्रकारचीं कांहीं बेटें बांधलीं गेलीं.

Mites नांवाचे कांहीं लहान प्राणी आहेत. त्यांना खावयाला एखादी मधमाशी हवी असते. पण तो प्राणी इतका लहान असतो कीं तो तिच्या दंशापुढे टिकूंच शकत नाहीं. ह्याकरितां त्याला आपलें भक्ष मिळविण्याच्या मार्गांत अर्थातच कांहीं सुधारणा कराव्या लागल्या. जेव्हां मधमाशी Mites जवळ उतरते, तेव्हां तो तिच्या पाठीला चिटकून राहतो आणि जेव्हां मधमाशी उडत असते त्या वेळेस तिचा अंत करून खालीं जमिनीवर पाडतो. अशा रीतीनें नित्य पोटभरत आणि तेंहि बरेंच दिवस भोजनाची व्यवस्था होते.

सैन्यामध्यें नर सैनिक नसतातच, ह्यावर तुमचा विश्वास बसेल काय? मुंग्यांच्या सैन्यांत एकहि नर सैनिक नसतो. नर मुंगी, इतकी आळशी, आंधळी आणि मूर्ख असते कीं त्यांचा मुंग्यांना पिल्लाशिवाय कोणताहि उपयोग होत नाहीं.

Sea-otter नांवाच्या जनावरांचें उदाहरण अनुकरण करण्याजोगे आहे. हे प्राणी समुद्रांत उगवणाऱ्या गवतांत लपून बसत असतात. ह्या गवताचें टोक त्या प्राण्याच्या डोक्याप्रमाणेंच गोल असतें आणि रंग देखील सारखाच असते. हें गवत त्या प्राण्याप्रमाणें, पाण्याच्या प्रवाहामुळें हेलखावे खात असते. अशा रीतीने हें गवत त्या प्राण्याचे रंग, आकार वगैरे सर्व तऱ्हेनें संरक्षण करीत असतें.

कांहीं प्राण्याचें उड्डाण पाहून तर तुम्ही चकीतच व्हाल एक हरीण माशी एका तासांत जवळजवळ ८१८ मैल पर्यंत उड्डाण करतें. म्हणजे जुन्या पद्धतीच्या मस्केट बॉलहून जास्त हिचा वेग असतो हा वेग आवाजाच्या वेगाच्या निम्मा आहे. जर एखादे विमान ह्या वेगानें जाऊं लागेल तर तें १७ तासांत जगाची एक सफर पूर्ण करूं शकेल. जेट विमान ह्याप्रमाणें अद्भूत उड्डाण करून दाखवील अशी आशा आहे.

Golden plover नांवाचा एक पक्षी आहे. हा Nova Scotia च्या समुद्र किनारी उन्हाळ्याचे दिवस घालवीत असतो आणि

दक्षिण अमेरिकेंत तो हिवाळयांत जात असतो असें खग स्थानांतर पंडितांचें म्हणणें आहे. अर्थातच त्याला २४०० मैलांचें अंतर पार करावें लागतें आणि महत्वाची गोष्ट अशी कीं तो ह्या ४८ तासांत केव्हांहि विश्रांती घेत नाहीं. त्याला एका तासांत जवळ जवळ ५० मैल सारखें उडावें लागतें.

आणि ह्या कृतीकरितां फक्त दोन औंस सरपण (fuel) खर्च होतें. असें निघण्यापूर्वी आणि उतरल्यानंतर वजन पाहून माहोत केलें गेलें. त्याची उडण्याची efficiency एका विमानाच्या पेक्षां कितीतरी जास्त आहे असें मानावयास कांहींच हरकत नाहीं.

घर बांधतेवेळेस त्यामध्यें कांहीं ठिकाणीं खिडक्या असल्याच पाहिजेत ही कल्पना Hurricane वृक्षापासूनच सुचलेली आहे. ह्या वृक्षाच्या पानांमध्यें कांहीं छिद्रें असतात आणि त्यामुळें वारा पानाला न फाडतां त्या छिद्रांमधून सहज जाऊं शकतो आणि पान विध्वंसापासून वांचतें.

मधमाशांच्या सहकार्य श्रमाबद्दल सर्वांना माहीतच असेल. मधमाशांची पोळी म्हणजे एक सहकारी संस्था आहे. तेथें स्वार्थीपणा मुळींच सांपडत नाहीं.

मेण कोठून येतें हें तुम्हाला माहीत आहे काय ? तें मधापासूनच तयार केलें जातें माशा पुष्कळ मध पितात आणि एका ठिकाणीं चिकटून राहतात. ह्याच वेळेस त्यांच्या पोटाखालीं, त्यांच्या आंतड्यांच्या स्रावामुळें मेणाचा एक थर निर्माण होतो. हें काम बहुतेक, काममाशी करतें. मधमाशी देखील पिंगट रंगाच्या मेणाप्रमाणें एक पदार्थक ळयांमधून आणलेल्या रसापासून निर्माण करते. त्याचा उपयोग पोळींतील कांहीं खानें बंद करण्यांत येतो. मधमाशा फुलापासून Nectar नांवाचा पदार्थ गोळा करतात. जेव्हां मधमाशी Nector गोळा करण्याच्या कामावर असते त्या वेळेस तो पदार्थ मधामध्यें बदलण्या, क्रियेला सुरुवात केली जातें. नंतर हा मध पोळीच्या एका खान्यांत ओतला जातो व माशा Nector गोळा करण्याकरितां जातात. असला प्रकार साध्या माशा Farmic acid आणीपर्यंत चालत राहातो. ह्या आम्ल (acid)मुळे मधाची दारू बनूं शकत नाहीं. कांहीं मधमाशा पाणी वेळोवेळीं नाहींसें व्हावें (वाफेच्या रूपानें) म्हणून वारा घालीतच असतात. सहकाराचें किती सुरेख उदाहरण आहे हें !

कोळी उत्तम रीतीचें रेशमी जाळें तयार करतो हें सर्वांनाच माहीत आहे. पण कांहीं जणांना तें जाळें कसें बनवितात हें मुळींच माहीत नाही.

तुम्हाला हें ऐकून खरोखरच आश्चर्य वाटेल कीं कोळी हा केवळ रेशमी जाळेंच विणीत नाहीं, तर एक प्रकारचा गोंद, Glue-proof तेल तयार करतो. त्यांचा समावेश, किड्यांमध्यें होत नसून विंचू व Mites हयांच्या वर्गांत होतो. त्याचें सहकार्य नसल्यामुळें तेथें व्यक्तींच्या हिस्याचा प्रश्नच उद्‌भवत नाहीं. मादी कोळी नरापेक्षां जास्त काम करतें. नर बिचारा आपल्या सहचारिकेच्या स्वयंपाकगृहाच्या एका तुकड्यावरच खुष असतो.

मादी कोळयाचें शरीर म्हणजे एक प्रकारचा कारखाना आहे. त्यांत कांहीं मांस ग्रंथी असतात. हयांच्या स्रावापासून एक पांढरा पदार्थ निघतो. तो शरीराबाहेर येऊन वेटाळें घातलेलें एक जाळें तयार करतो. कांहीं मांसग्रंथींमधून शरीरबध्द करणारा पदार्थ निघत असतो. त्या पदार्थाच्या साह्यानें कोळी आपली शिकार पकडत असतो कांहीं ग्रंथी डिंकासारखा पदार्थ तयार करतात. तो पदार्थ जाळयांत कांहीं ठिकाणीं टाकला जातो. त्यामुळें एखाद्या किड्यानें जाळयाला एकदा स्पर्श केला असतां पुन्हां बाहेर निघणें कठीणच. आपण स्वत: त्या जाळयांत अडकूं नये म्हणून एक प्रकारचें तेल निर्माण करून, त्याचें पायांभोंवतीं एक आवरण घातलें जातें. ज्याच्या साह्यानें कोळी जाळयांतून सहज रीतीनें फिरतो.

अनुवादक—श्री. कृष्णा केंद्रेकर
(ऑल इंडिया रेडिओच्या सौजन्यानें)

औष्मिक गंत्रें

(Heat Engines)

लेखक
विनायक देशमुख
बी. एससी. (प्रथम)

मानव हा बुद्धिजीवी प्राणी आहे आणि कोणत्या बुद्धिजीवी प्राण्याला परावलंबी जीवन जगावेंसें वाटेल ? निसर्गावर अवलंबन राहणें मानवालाहि कठीण जाऊं लागलें. विज्ञानाचा जन्म मानवाच्या गरजेंतून झाला आणि आज त्यानें बरीच प्रगति केली आहे. एखाद्या बंद परंतु सैल झांकण असलेल्या डब्यांत पाणी उकळत ठेवलें तर झांकण कांहीं वेळानें थरथरूं लागतें. ह्या क्रियेचें पूर्वीच्या लोकांना आश्चर्य वाटत असे परंतु आज ती नित्यनियमित गोष्ट झालेली आहे. प्रबाष्पाच्या (Steam)ह्या आंतरिक निपिडा (pressure) चा शास्त्रज्ञानें व्यवहारांत उपयोग करण्याकडें प्रयत्न सुरूं केला. औष्मिक गंत्रें ही त्याचीच प्राप्ति आहे.

उष्णता हा एक गतीचा प्रकार आहे. उर्जास्थिरत्वाच्या (Conservation of Energy) नियमावरून जेथे म्हणून गतीचा विनिमय होतो तेथें तिचें रूपांतर उष्णतेंत होतें. ह्याचा व्यत्यासहि खरा आहे प्रायोगिकपणें १ उष उष्मा एखाद्या वायूला दिला तर त्यापासून ४.१८×१०^{७} erg कर्माची प्राप्ति होते सध्यांच्या औष्मिक गंत्राचें मुख्य तत्व हेंच आहे.

पूर्वीच्या शास्त्रज्ञांनीं वायूला एक बंद डब्यांत उष्णता देऊन ह्या उष्ण आणि संपिडित (Compresse) वायूला एका नलिकेद्वारें जलाशयांत सोडलें. तेव्हां, पाणी दुसऱ्या एका नलिकेमार्गें वर येऊन कारंजे निर्माण होत असलेले त्यांनी दाखवले. वायूऐवजीं डब्यांत पाणीच वापरण्यांत त्यानंतरच्या शास्त्रज्ञांनी यश मिळवलं, ह्यांत वायूचें कार्य प्रबाष्प करतें. नलिकेद्वारे जलाशयांत जाणाऱ्या वाफेचें संघनन (Condensation) होतें आणि निर्माण होणाऱ्या पोकळींत पाणी वेगानें शिरून कर्माची (Work) प्राप्ति होऊं लागते. ही क्रिया सतत असल्यामुळें कर्माचा उपयोग बऱ्याच मोठ्या प्रमाणांत करतां येऊं लागला जलोदंच्या मागें हेंच तत्व आहे परंतु ह्यांत पाणी ३४ पादा (Foot) पेक्षां वर चढत नाहीं.

सध्यांच्या औष्मिक गंत्रांचें सर्व श्रेय वॅट ह्या स्कॉटिश शास्त्रज्ञाला जातें गंत्रांमध्यें मुषल आणि रंभा (Piston and cplinder) चा प्रथम त्यानेंच उपयोग केला. तसेंच हेंहि सिद्ध केलें कीं अशा प्रकारचा मुषल थंड आणि उष्ण होण्याच्या क्रियेंत बरीच शक्ति नष्ट होते. बाष्पाची कर्म करण्याची शक्ति तिच्या उष्णतामानावर अवलंबून असते. जेव्हां बाष्प मुषलामध्यें शिरतें तेव्हां पूर्वीचा थंड असलेला मुषल स्वतःच तींपासून कांहीं उष्णता घेतो, अर्थातच त्यानें घेतलेल्या ह्या उष्णतेचें कर्मांत रूपांतर होत नाहीं. उलट बाष्पाचें उष्णतामान कमी होऊन तिची कर्म करण्याची शक्ति घटत जाते. दुसरा एक दोष असा कीं थंड पाणी ह्या मुषलामध्यें जाऊन तेथें तें तापतें व तेथें बऱ्याच प्रमाणांत बाष्पनिपिड (Vapour pressure) निर्माण करते. ही क्रिया पोकळी निर्माण करण्यास प्रतिबंध करते. हे दोष टाळण्याकरितां निराळाच संघनक बाष्प संघननाकरितां उपयोगांत आणला जाऊं लागला.

द्वीक्रिय गंत्रें (Double acting Engines) अगदीं प्रथमच्या गंत्रामध्यें

मुषलाची क्रिया वातावरणाच्या निपिडामुळें होत होती. पुढें तीं बाष्पनिपिडाच्या साह्यानें करण्यांत आली हें वर सांगितलेंच आहे. मुषल वर उचलण्यासाठीं त्याच्या भाराचा (Weight), पुंज (Mass) मुषलाच्या दुसऱ्या भागावर ठेऊन मुषल वर उचलण्यांत येत होता. अशा रचनेंत रंभाचा वरचा भाग बंद असतो. उच्च निपिडाखालीं तेलानें भरलेला एक डबा मुषलाखालीं ठेवून वरील क्रिया सोपी करण्यांत आली. ह्या क्रियेंत बाष्पाचा विनियोग फार कमी असतो. अशा प्रकारच्या रचनेंत मुषल जेव्हां समान भाराच्या आघातानें वर जातो तेव्हां त्या काळांत बाष्प कर्म करीत नाहीं. जर ह्या आघाताच्या (Stroke) काळांत बाष्पाला मुषलांत खालच्या बाजूनें आंत जाऊं दिलें आणि मुषलाचा वरचा भाग संघनकाशीं जोडलेला असेल तर कर्माची अही (Value) पहिल्याच्या जवळजवळ दुप्पट होते. बहुतेक यंत्रांत बहुधा ह्याच प्रकारची रचना असते. बाष्पशक्तीचा जास्तींत जास्त उपयोग करून घेण्यासाठीं मुषल जेव्हां बाष्पाच्या निपिडामुळें कांहीं अंतर चालून जातो तेव्हां बाष्पप्रवाह बंद करण्यांत येतो. परंतु बाष्पाच्या प्रसरणशक्तीमुळें मुषलाची वर जाऊन खालीं येण्याची क्रिया पूर्ण होते व बाष्पनिपिड संघनकाच्या निपिडाइतका होतो. बाष्पाच्या ह्या समोष (Adiabatic) प्रसरणामुळें थोड्या बाष्पाकडून जास्त कर्माची प्राप्ती होते. आर्थिक दृष्ट्या ही क्रिया फार स्वस्त आहे. बाष्पाचा प्रवाह नियमित करण्यासाठीं वेग वशित्रा (Governer) ची योजना करण्यांत आली. वेग वशित्राच्या साह्यानें यंत्राची गति स्थिर ठेवतां येते. वेग वशित्राच्या रचनेंत एक उदग्र दंड असून यंत्राच्या (Machine) साह्यानें खालच्या भागांतून तो फिरवला जातो. ह्या दंडाचा वरचा भाग छुरिधारा युक्त (Knife edge) असून वरील भागावर क्षितिज समांतर असलेल्या एका पट्टीच्या छिद्रांत तो बसवलेला असतो. दंडाच्या वरच्या भागाजवळून २।३ गोलक पट्टीच्या साह्यानें पक्के केलेले असतात. रचनेद्वारें गोलकाच्या स्थितीवर वरील पट्टीची स्थिति अवलंबित केलेली असते. त्यामुळें जेव्हां यंत्राची गति जास्त होते तेव्हां गोलकांची गति त्यांच्या स्थिर गतीपेक्षां जास्त होऊन वरील पट्टी खालीं ओढली जाते व बाष्पाचा मार्ग बंद होतो. पूर्वीइतकी गति यंत्राला आल्यानंतर बाष्पाचा मार्ग परत उघडा होतो व क्रिया सतत चालू राहते.

यंत्रांतील मुषलाच्या खालीं वर सरकण्याच्या गतीचें रूपांतर परिभ्रमण गतींत करण्यांत येऊन त्यापासून निरनिराळ्या यंत्रांना (Machine) चालना देण्यांत आली. ह्याची खरी कल्पना येण्याकरितां शिवण्याच्या यंत्रांचें उदाहरण घेऊं. शिवण्याच्या यंत्रांत पादकाच्या (Paddle) खालीं वर होण्याच्या क्रियेनें विशिष्ट रचना असलेल्या दांडीमुळें मोठ्या चक्राला परिभ्रमण गति मिळते. अगदीं हीच रचना येथें असून पादक म्हणून येथें मुषलाचा उपयोग होतो आणि मुषलाला बाष्पामुळें गति मिळते.

सध्यां अस्तित्वांत असलेल्या यंत्रांत बरीच सुधारणा झालेली आहे. वॅटच्या काळांत स्फोट होऊं नये म्हणून यंत्रें बाष्पाच्या कमी निपिडावर चालवण्यांत येत होती. परंतू अशा प्रकारच्या यंत्रांची कार्यनिष्पति (Efficiency) फार कमी होती. नव्या प्रकारच्या यंत्रांत थंड पाण्याचा प्रवाह संघनकाभोंवतीं राहण्याकरतां त्याला बऱ्याच नलिका जोडलेल्या असतात. उंदच्याच्या (Pump) साह्यानें आंतील हवा आणि पाणी बाहेर काढतां येतें. तरी परंतु जास्त शक्तिमान यंत्रांच्या एकाच संघनकांत उच्च निपिडावरील बाष्पाचें प्रसरण न होतां ह्या संघनकांत त्याचा थोडा भाग प्रसरण होऊन बाकीचें बाष्प दुसऱ्या संघनकांत घालवण्यांत येते. येथें त्याचें प्रसरण

पूर्ण होतें. अशा प्रकारच्या गंत्रांना ४।५ संघनक असतात.

गंत्राची कार्यक्षमता:-पूर्वींच्या शास्त्रज्ञांना उष्णतेबद्दल जास्त माहिती नव्हती. त्यामुळें गंत्राची कार्यक्षमता त्यांत उपयोगांत आणलेल्या वस्तुवरून गणन करण्यांत येत होती. कार्यक्षमतेचें अगदीं योग्य गणन उष्मा (Thermo Dynamics) पाहिल्या सिद्धान्तावरून करण्यांत येतें. औष्मिक गंत्रें उष्णता आणि कर्म ह्यांचें मिश्रित (Function) आहे. जर थ उष (Calorie)उष्मा एक एकेक काळांत दहन पदार्थाच्या कांहीं मात्रेपासून झाला आणि हें होत असतांना कृ ही कर्माची प्राप्ती होत असेल तर कार्यक्षमता खालीलप्रमाणें दर्शवितां येते.

$$ई (n) = \frac{कृ}{या \quad ध} \left(\frac{W}{J \quad Q} \right)$$

आदर्श गंत्राकरितां ई ची अही १ असावयास पाहिजे होती. परंतु सध्यांच्या आस्तित्वांतील आदर्श गंत्रांची कार्यक्षमता १७% पेक्षां जास्त नाहीं. सादी कार्नो नांवाच्या शास्त्रज्ञानें उष्णतेच्या वाया जाणाऱ्या अहीचा प्रयत्नपूर्वक अभ्यास केला. गंत्रामध्यें दहन वस्तूंच्या रासायनिक क्रियेमुळें रासायनिक उर्जेचे गति उर्जेंत रूपांतर होते व असाधारण शक्तीचें बाष्प निर्माण होते. अशा प्रकारच्या गंत्राकरितां बऱ्याच गंत्रणां (Machinary) ची आवश्यकता असते. तूर्त आपण त्यांतील भौतिक तत्वाचा (Physical Principle) विचार करून तीन गोष्टींची अत्यंत आवश्यकता असते,(१)उष्णता निर्माण करणारें साधन, (२) दहन वस्तू, (Fuel) आणि यंत्रें (Machines). औष्मिक गंत्रांत दहन वस्तू म्हणून आंगार (Coal), तेल, उतैल (Naphtha) वगैरे उपयोगांत आणतात. सौरसंहति यंत्रांत (Solar Machines) प्रत्यक्ष सूर्यापासूनच उष्णता घेतली जाते. ह्या तीन वस्तूशिवाय अजून एका वस्तूची अत्यंत आवश्यकता आहे आणि ती म्हणजे जलकुंड (Sink). कारण उष्ण गंत्रांत उष्ण झालेली हवा, बाहेरील वातावरणाचा ताप कमी असल्यामुळें, मुषलाला बाहेरच्या बाजूस ढकलते. जर तापभेद नसेल तर निपिडभेद निर्माण होणार नाहीं. म्हणजे यंत्र कर्म करणार नाहीं. यावरून कुंडाची आवश्यकता कळून येईल. कार्नोनें वरील तत्वाचा व्यत्यास सिद्ध केला कीं जेथें कर्म प्राप्ति होते तेथें तापभेद निर्माण होतो व ह्या तत्वावर चालणारीं गंत्रें इतर सर्व गंत्रांपेक्षां कार्यक्षम असतात. अशा प्रकारच्या गंत्रांची कार्यक्षमता

$$ई = १ - \frac{ता'}{ता}$$

इतकी असते. ह्यांत 'ता' ' हा दहन वस्तूचा ताप असून 'ता' हा कुंडाचा ताप आहे. ई ची अही दहन वस्तूवर अवलंबून नसतें हेंहि त्यानें दाखवलें. कार्नोच्या अशा प्रकारच्या गंत्रांना 'परिवर्त्य गत्रें' म्हणतात.

परिवर्त्य गंत्रांपेक्षां इतर गंत्रांची कार्यक्षमता जास्त नसण्याचें कारण जेव्हां उष्णता थंड वस्तूपासून घेतली जाते – परिवर्त्य क्रियेंत – ती परिवर्त्य गंत्रांत थंड वस्तूला दिलेल्या उष्णतेपेक्षां कमी असते. ह्याउलट अपरिवर्त्य गंत्रांत थंड वस्तूला किंवा कुंडाला मिळणारी उष्णता ही तींपासून घेण्यांत येणाऱ्या उष्णतेपेक्षां कमी असते. जर अपरिवर्त्य गंत्रांना परिवर्त्य गंत्रांपेक्षां जास्त कार्यक्षम ठरवलं तर होईल काय कीं इतर कोणत्याहि क्रियेंत बदल न होतां थंड कुंडापासून उष्णतेची प्राप्ति होत राहून कर्माची क्रिया अखंड चालू राहील. परंतु प्रत्यक्षांत हें अशक्य आहे म्हणून परिवर्त्य गंत्रें हीं सर्वात कार्यक्षम आहेत.

आंतरिक ज्वलन गंत्रें (Internal Combution Engines):–

शतघ्नी (gun) ही देखील गंत्रांचा प्रकार आहे परंतु शतघ्नीला कर्म करण्या-

साठीं बाहेरून उष्णता दिली जात नाहीं तर आंतील दारूच्या ज्वलनामुळें स्फोट होऊन शतघ्नी कर्म करते. अशा प्रकारच्या गंत्रांना **'आंतरिक ज्वलन गंत्रें'** असें म्हणतात. अशा गंत्रांत दोन प्रकार आहेत (१) otto गंत्र आणि दुसरें डिझेल गंत्र पहिल्या प्रकारांत उष्णतेचें शोषण स्थिर परिमेवर होतें तर दुसऱ्या प्रकारांत स्थिर निपिडावर होते. सध्यां पहिल्या प्रकारचीं गंत्रें फार अस्तित्वात आहेत.

Otto गंत्रः– ह्यांत एक रंभ आणि मुषल असून रंभाला वायू आंत घेण्यासाठीं आंत उघडणारें कपाट (valve) असतें. तसेंच वायू बाहेर जाण्यासाठीं बाहेर उघडणारें कपाट असतें. ह्या कपाटांची उघडण्याची आणि बंद होण्याची क्रिया मुषलाच्या क्रियेमुळें नियमित असते. गंत्रामध्यें खालील अनुक्रमानें क्रिया होतात.

(१) भरण आघात (Charging stroke):– प्रथम आंत उघडणारी कपाटें उघडतात आणि दहन वायू व हवा ह्यांचें योग्य मिश्रण मुषलाच्या आतरिक गतीमुळें रंभात येतात.

(२) संपीडनाघात Compression stroke) :– वरील क्रियेनंतर रंभाची सर्व कपाटें बंद होतात. मुषलाच्या परिवर्तिक गतीमुळें दहन मिश्रणाचे त्याच्या मूळ परिमेच्या १.५ पर्यंत संपीडन होतें. संपीडन होण्याची ही क्रिया समोष असल्या कारणानें दहन मिश्रणाचा ताप ६००° पर्यंत वाढतो ह्याच आघाताच्या शेवटच्या काळांत दहन मिश्रणांत स्फुलिंग पडण्यास सुरुवात होते.

(३) कर्माघात (Working stroke):– भरणाघातानंतर बऱ्याच मोठ्या बलाच्या साहयानें मुषलाला परत आंतरिक गती देण्यांत येते. मुषलाच्या ह्या आंतरिक गती मुळें आणि आंतील दहन मिश्रणाच्या ज्वलनामुळें आंतल्या भागांत याच मोठ्या प्रमाणांत उष्णता निर्माण होऊन ताप २०००° श. पर्यंत वाढतो तापाच्या वाढीबरोबर निपिडहि त्याच प्रमाणांत वाढत असतो.

(४) उत्स्रावणाघात (Exhaust stroke):– कर्माघाताच्या शेवटीं कर्मनिष्क्रिय वायूनें रंभ भरला जातो. मुषलाच्या परिवर्तन गतीमुळें ह्या वेळेस उत्स्रावण कपाटें उघडलीं जाऊन हे वायू बाहेर पडतात. परत वायूचें भरण होऊन क्रिया संतत राहते. अशा प्रकारच्या गंत्राची कार्यक्षमता परिवर्त्य गंत्राइतकीच असते.

डिझेल गंत्रें:— ह्या प्रकारच्या गंत्रांत क्रिया ऑटो गंत्रांप्रमाणेंच होतात फक्त संपीडनाघाताच्या काळांत रंभांत मार्तेल petrol किंवा अशाच प्रकारच्या दाहक तैलांना घातलें जातें. पहिल्याप्रथम प्रथमाघातांत शुद्ध हवा आणि वायूचें योग्य मिश्रण रंभांत जातें. आंत पूर्वीच्या क्रियेप्रमाणेंच मूळ परिमेच्या ⅙ भागापर्यंत ह्यांचें संपीडन होतें. ह्या वेळेस कपाटें उघडलीं जाऊन बऱ्याच मोठ्या निपिडाखालीं असलेलें तैल किंवा तैलाचें बाष्प बऱ्याच बलानें रंभांत शिरतें. आंतमधील उच्च तापामुळें तेलाचें तेव्हांच पृथःकरण होतें. तैलाची आंतमध्यें येण्याची क्रिया मुषलाच्या क्रियेमुळें मर्यादित असते. जेव्हां आंतील तापमान २०००° शतांश होते तेव्हां तेलाचा पुरवठा बंद केला जातो आणि बहिरबलानें मुषलाला पुढ ढकलण्यांत येतें. निपिड परिवर्तनामुळें उत्स्रावण कपाटें उघडलीं जाऊन निष्क्रिय वायूचें मिश्रण रंभाबाहेर पडतें व क्रिया संतत राहते. अशा प्रकारच्या गंत्रांची कार्यक्षमता परिवर्त्य गंत्रांपेक्षां कमी असते. (५५%) ऑटो गंत्रांपेक्षां डिझेल गंत्रांना जलन (fuel) कमी लागते परंतु हीं गंत्रें उच्च निपिडावर कर्म करीत नसल्यामुळें ह्या गंत्रांना विशेष महत्व प्राप्त झालें नाहीं. ह्यांत सुधारणा करून अर्ध डिझेल गंत्रांची उत्पत्ती झाली. ह्यां गंत्रांत वायूमिश्रणाचें संपीडन १५ ते २० वातावर-

(पान ३४ वर पहा)

पेट्रोलियम

लेखक
श्रीनिवास ना. देशपांडे
बी. एस्‌सी. (अंत्य)

आर्थिक दृष्टया देशाची प्रगति तेथील उद्योगांवर अवलंबून असते. स्वित्झर्लंडची श्रीमंती घड्याळावर आहे, ब्रिटनची मुख्यत: प्रगति अनेक उद्योगांमुळें झाली, तसेच अमेरिकेची प्रगति तेथील खनिज पदार्थांचें उत्पन्न, औद्योगिक कारखाने आणि मुख्यत: पेट्रोलियम-मुळ होय.

जगाच्या उत्पन्नाच्या साधारणपणें ६४% पेट्रोलियम अमेरिकेंत उत्पन्न केलें जातें. आणि मग साहजिकपणें व्यापारासाठीं इतरराष्ट्रीय बाजारांतील व्यापारी त्यांच्याशीं पेट्रोलियम आणि दुसऱ्या वस्तूंसाठीं संबंध जोडतात.

पेट्रोलियम, साधारण काळसर किंवा लालसर रंगांत, जमिनीच्या खालीं सांपडतें. विशेषतः रशियांतील मैकोप, ग्रॉझनी, बाकू, व अमेरिका, पर्शिया, बर्मा, रूमानिया, इराक, इराण, मॅक्सिको, इंडोनेशिया वगैरे-येथें सांपडतें.

जगांतील कांहीं ठिकाणच्या पेट्रोलियमचें उत्पन्न:-

यू. एस्. ए.	६३.४%
रशिया	९. ९%
इतर पौर्वात्य देश	११.३%
वेनेझ्युला	९. %
इतर पाश्चिमात्य देश	६.४%

पेट्रोलियमची घटना (Compostion):-

नैसर्गिक पेट्रोलियम, हैड्रोकारबन आणि पॅरॉफिनच्या मिश्रित स्वरूपांत मिळतें, ॲरोमॅटिक पॅरॉफिन्स Cycloparaffins असतात. पेट्रोलियमचे मिश्रित घटक जागेप्रमाणें थोडे बहुंशीं बदलत असतात. हैड्रोकारबनांचे Boiling points इतके जवळ-जवळचे असतात कीं त्यांना ओळखणें फार कठीण जातें. त्यामुळें पेट्रोलियमशिवाय अजून कितीतरी अशाच तऱ्हेच्या तेलांचें संशोधन झालें नसून त्यासाठीं शास्त्रज्ञ आपलें रक्त आटवीत आहेत.

नैसर्गिकरीत्या पेट्रोलियम कसें तयार होतें ?

ॲंग्लरचें मत:- पेट्रोलियम जनावरांत असूं शकतें. जनावरांनी खाल्लेल्या सामुद्रिक झाडांचें डिस्टिलेशन होऊन, त्यापासून पेट्रोलियम तयार होतें, (उच्च दाब आणि उष्णतामानाखालीं) हें अगदीं खरें आहे.

कारण—

(१) जेथें पेट्रोलियम सांपडतें, तो भाग समुद्राच्या पाण्यानें केव्हांतरी झांकलेला असतो.

(२) पेट्रोलियमसारखा द्रवपदार्थ, जनावरांच्या चरबीच्या आणि तेलांच्या डिस्टिलेशननें तयार केला जातो.

(३) पेट्रोलियम Optically active असून त्यांच्या घटनेंत नायट्रोजन आणि गंधकाचे Compound' असतात, ज्यांची उत्पत्ति जनावरांपासून असावी.

(४) पेट्रोलियमचा आणि समुद्राच्या पाण्याचा संबंध म्हणजे पेट्रोलियमची उत्पत्ति समुद्र आणि जनावरांपासून याचें दर्शक.

(२) मॉडर्न थिअरः-

आपणास कळालें कीं जमिनीच्या खालीं कांहीं पदार्थांचें डिस्टिलेशन होतें व त्यापासून पेट्रोलियम पदार्थ उत्पन्न होतो तद्वतच त्याचे पुरावे खालील विधानांवरून स्पष्ट होतात. जमिनीच्या आंत अनेक पदार्थांचें Decomposition होतें व नंतर दुसऱ्या Reactions व्हायला सुरुवात होतें :-

(१) नायट्रोजन, क्लोरोफिल आणि सल्फर (गंधक) यांचें रूपांतर पेट्रोलियम-मध्यें होतें.

(२) कोळशाच्या खाणी, पेट्रोलियमच्या बाजूस असल्यामुळें. कांहीं तेलांत काळा पदार्थ जास्त असतो. उदा० बरमा येथील एक विशिष्ट तेल.

(३) रेडिओ ॲक्टीव्हिटीमुळें अदृश्य प्रकाशकिरणांच्या फेकण्यानें पेट्रोलियमची तयारीः—

ह्याशिवाय कांहीं शास्त्रज्ञांच्या मतें, जमिनींत Organic Compounds चें

(पान ३२ वरून चालू)

णाच्या निपिडाखालीं केलें जाते. ह्यामुळें वायूचा ताप तेलाच्या उत्तापांका (Ignite) पर्यंत वाढत नाहीं. ह्यांना पुढें एका तप्त गोलकांतून पुढें पाठविलें जाते तेथें ह्यांचा ताप पाहिजे असलेल्या मात्रेपर्यंत वाढतो. थंड न झालेल्या रंभांच्या थोड्या भागाचाच तप्त गोलक म्हणून केला जातो. इतर क्रियेच्या साहृयानें हा भाग अति तप्त होऊन मिश्रणाला जास्त संपिडित करतो. ह्यानंतर तेलाला आंत जाऊं देतात. तप्त गोलक आणि संपिडित वायूमिश्रणामुळें तेलाचें उज्वलन (Ignition) होतें. यंत्राच्या सुरुवातीला गोलकाला तप्त करून घेतले म्हणजे प्रत्यक्ष क्रियेंत त्याला परत तप्त करावें लागत नाहीं आंतरिक क्रियेमुळें तो स्वत:च तप्त होत राहतो.

बाष्पपरिवर्त (Steam Turbines)— पवनचक्की ही देखील औष्मिक यंत्रांचा एक प्रकारच आहे. कारण ह्यांत वातावरणाच्या उष्णतामानानें मुळें उष्ण आणि हलकीं होऊन बऱ्याच प्रवेगानें (velocity) वाहणाऱ्या वाऱ्यामुळें पवनचक्कीच्या पंख्यांना गति मिळतें आणि मग ह्या गतीमुळें पवनचक्की फिरूं लागते. वाऱ्याचा किंवा वातावरणांतील वायूचा प्रवाह अनिश्चत असल्यामुळें बाष्पपरिवर्तांना गति देण्यासाठीं बऱ्याच निपिडाखालील प्रबाष्पाच्या प्रवाहानें हवेचा प्रवाह निर्माण करण्यांत येतो. ह्या यंत्रांचेहि दोन प्रकार आहेत.

(१) प्रणोद परिवर्त (Impulse Turbines):–ह्या प्रकारच्या यंत्रांत प्रबाष्पाला मोठ्या प्रवेगानें एका प्रोथा (nozzle) मधून जाऊं दिलें जातें. बाहेर पडणारें हें बाष्प परिवर्ताला जोडलेल्या पंख्यांवर आदळून त्याची दिशा बदलते व ह्या क्रियेंत परिवर्ताच्या चक्राला प्रणोद मिळून तें फिरूं लागतें.

(२) दुसऱ्या प्रकारच्या बाष्पपरिवर्तांना प्रतिक्रिय परिवर्त म्हणतात. ह्यात परिवर्ताच्या चक्राची गति दिशा बाष्पाच्या दिशेच्या विरुद्ध असते.

सध्यां अस्तित्वांत असणाऱ्या सर्व औष्मिक यंत्रांपेक्षां बाष्पपरिवर्त यंत्रांची कार्यक्षमता जास्त आहे (६५ %) कारण ह्यांत तापांत बदल केव्हांच होत नाहीं म्हणून उष्णतेचा हि अपव्यय होत नाहीं.

(ह्या लेखांत पारिभाषिक शब्दांच्या नामकरणासाठीं डॉ. रघुवीरांच्या शब्द-कोषाचा उपयोग केला आहे.)

कन्वरशन कांहीं Radio Active धातूनें होतें. उदा० रेडियम, युरानियम.

वरील विधानानें हें स्पष्ट झालें कीं ह्या तेलाची उत्पत्ति जनावरापासून (Animal origin–oil)तर बाकी तेलें Vegetable origin ची असतात. हा मुख्य फरक आहे.

(४) खाणींतून तेलाचें उत्खनन (Mining) :-

हें तेल जमिनींत बऱ्याच खोलावर आढळून येतें. कांहीं ठिकाणीं शे दोनशें फूट खोलीवर तर कांहीं ठिकाणीं दोन मैलांच्या खोलीवर. पाहिल्यांदा खूप दाब असतो. कारण कीं अनेक वायू Compressed स्वरूपांत असतात किंवा तेल व गॅसचें मिश्रण असतें. कांहीं वेळानें हा दाब कमी केला जातो व नंतर हें तेल पंपाच्या साहाय्यानें वर घेतले जातें. आजकाल ह्या कारणासाठीं एअर लिफ्टचा उपयोग केला जात आहे. पंपाची एक जोडी खोलीपर्यंत नेण्यात येते. Compressed हवेला खालीं एका पंपानें ढकलण्यांत येते व हे दुसऱ्या पंपाच्या लाईननें वर पंपांत येते. ही गॅस, गॉशर्सपासून आलेल्या ऑईल–नॅचरूल गॅसप्रमाणें असते.

नंतर हें तेल वर एका मोठ्या ऑईल-टॅंकमध्यें जमा केलें जाते. तेथून पम्पसच्या मदतीनें ह्या तेलाला शुध्द करण्यासाठीं दुसऱ्या ठिकाणीं पाठवतात. हे पाईप ६–८″ व्यास असलेले धातूचे असून ते जमिनींत १ फुटाच्या खालीं असतात.

(५) शुद्धिकरण Refining :—

क्रुड पेट्रोलियम हें एक Dissolve झालेल्या गॅसचें व तेलाचें मिश्रण असतें. त्यांचे Boiling points कमी–मध्यम–उच्च असे असतात. शुद्धिकरणापासून अधिक उपयोगीं तेल तयार करतां येतें. हें तेल फ्रॅक्शनल डिस्टिलेशननें तयार केलें जातें

(१) बॅंच डिस्टिलेशनः– क्रुड पेट्रोलियमला लोखंडी भांड्यांत टाकून त्याला गरम करतात. अनेक उष्णतामानावर अनेक प्रकारचें मिश्रण मिळतें व त्यांना वेगवेगळ्या टॅंकमध्यें जमा करतात.

(२) कंटिन्युअस डिस्टिलेशनः- ह्यांत पाईपच्या मदतीनें अव्याहत डिस्टिलेशन होत राहतें.

(अ) रेतीप्रमाणें काळसर तेल आणि क्रुड पेट्रोलियम यांना गरम करण्यांत येतें. ज्यामुळें एक गॅस व द्रवपदार्थ उत्पन्न होतो. तो गॅस जाळण्यासाठीं उपयोगीं असतो व द्रवपदार्थ बाजूस करून घेतात.

(ब) सध्यां ह्या तेलाचें उष्णतामान १५०° C. असतें. हें तेल लोखंडी गरम भांड्यांतून पंपाच्या साहाय्यानें नेण्यांत येतें ज्यामुळें ह्या तेलाचें उष्णतामान ४००° C. होतें.

(क) त्यानंतर तेथील एका भांड्यांत जातें. तेथें दुसरे पदार्थ उच्च उष्णतामानामुळे अॅव्हापोरेट होतात.

(३) ह्या एव्हापोरेटेड गॅसचे व्हेपरस फरॅक्शनेटिंग कॉलममध्यें पाठवतात. येथें अनेक फरॅक्शनना पुनःपुन्हां फरेक्शनली डिस्टिल करून शुद्ध Compound मिळण्याची व्यवस्था केली गेली जाते. — (हें एक विशेष कीं पेट्रोलियम तर मिळतेंच शिवाय त्याच्यामधील पदार्थांपासून अनेक उपयोगी मिश्रणें (Compounds) तयार करता येतात.–

— पुष्कळ वेळां गॅसोलीनला पेट्रोलियमपासून वेगळे करतात आणि राहिलेला Residue चें बॅंच डिस्डिलेशन करतात किंवा Cracking – still मध्यें Crack करतात.

विविध उष्णतामान, Compound चीं नांवें विविध ठिकाणीं विविध असतात. त्यापैकीं एका फरॅक्शनचा ग्रुप खालीं देत आहे.

नांव	बॉयलिंग पॉईंट	App. Comp.	उपयोग
१ क्रुड नेफथा व प्रकार	२० – २००	$C_5 - C_{11}$	सॉलव्हेंट
२ हलकें पेट्रोल.	२० – १००	$C_5 - C$	धुण्यासाठीं (ड्रायक्लिनिंग)
३ पेट्रोल.	७० – २००	$C_5 - C_{11}$	मोटारसाठीं वगैरे
४ घासलेट तेल.	२०० – ३००	$C_{12} - C_{16}$	जाळण्यासाठीं व दिवाबत्तीसाठीं.
५ गॅस ऑईल	३००च्या वर	$C_{13} - C_{18}$	जाळण्यासाठीं, डीझेल एंजिनसाठीं
६ ग्रीस		$C_{18} - C_{22}$	मलम वगैरे
७ पॅराफीन वॅक्स		$C_{20} - C_{30}$	बत्त्या, पॉलिश आणि ग्रामोफोन रेकॉर्ड
८ रेसेड्यू		$C_{30} - C_{40}$	टार – पेट्रोलियम कोक

ह्या तेलामुळें मानवी जीवनाला बराच उपयोग झाला आणि आजकालच्या काळांत पेट्रोलचें किती महत्व आहे हें सांगावयास नको.

अहो आमचं नांव वॉलवॉक्स !!

लेखक :—
गंगाधर शं. देशपांडे,
बी. एस्‌सी. (प्रथम)

.......पांचशे पेक्षां अधिक पेशींनीं बनलेलं "वॉलवॉक्स" ह्या वनस्पतीचं शरीर त्यांत कामाचा वाटप, व्यवस्थित प्रजोत्पादन .... आणि त्यांच्या जीवनाच्या कहाणीला आपण ऐकत बसलो-तर...आश्चर्यानें आपण वेड्यासारखं पहातों ... नि तोंडांत बोट घालतो—आणि हा ऐका वॉलवॉक्स आणि स्फेरेलांचा संवाद.......

....

—हं ... नमस्ते- !!—काय म्हटलंत ?— अस्स-अस्स-!! आमचं नांव !! ठिकाण !!! वगैरे...वगैरे— जरा थांबाल तर ? अहो असं 'इम्पेशंट' कां होतां— सांगतोच सारं 'मिस्टर' स्फेरेला !!!

—खरं ही आश्चर्याची गोष्ट नाहीं कां ? "बाजुला रहायचं आणि नाहीं ओळखायचं"! तसं .. 'म्हणे तसं नाहीं'! तसं नाहीं तर मग कसं ? ओ... हो... स्फेरेला काय मजेदार वारं आलंय्... ह्या डबक्यांत जल लहरी निर्माण झाल्या—आम्ही गोड हेलकावे खायला लागलो—आम्हाला गोड गुदगुल्या व्हायला लागल्या... आपलं असंच !! आपण कुठून रहाणार निळ्या पिवळ्या उंच बंगल्यांत !! असंच कुठंतरी स्वच्छ पाण्याच्या हौदांत—छोट्याशा ओढ्यांत—आम्ही इथंच रहातो— आमच्या जीवनाच्या कठीण मार्गांतून जातो... आणि इथेंच प्रजोत्पादन (Reproduction) करून एक वस्ती तयार करतो-!! मला मधून मधून आश्चर्य वाटतं... तुम्ही आम्ही एकाच प्रांतांत असून तुम्ही कसं ओळखत नाहींत.

—कांहीं असो !! काय मस्त वेळ आहे ..हौदाची ही बाजूची जागा हिरव्या झाडांनीं सुशोभित केलियं— ती पहा कर्दळीची रांग...कर्दळी !! आपल्या भावंडापैकींच !! पण त्यांनीं आतां बरीच प्रगति केली आहे- ही हौदांत पडणारी पाण्याची धार... आपण फारच लहान आहोत नाहीं ? मला दुःख होतं. पुष्कळवेळा इवल्याशा एका लाल डोळ्यांतून अश्रू येतात... मला फुलं येत नाहींत- सुंदर मोठी हिरवी पानं येत नाहींत ती फार लहान आहेत. मी फारच लहान आहे—टांचणीच्या डोक्याएवढा— आणि कधी कधी मनाला समाधान करून घेण्यासाठीं मी आपल्या प्रगतिपर भावंडाकडं पहातो— त्यांच्या सुधारलेल्या जीवनाकडं पहातो नि खुष होतो झालं—

—हो ! कांहीं सांगायला नको ! मी पहात आहे त्या कर्दळीकडं—!! काय दिमाखानें फुलांनी डोकं वर करून पहात आहे !

हिरव्या झाडांची नवी कोवळी पालवी हळूंच डोकं वर काढीत आहे. तें पहा कीं "पिंपे नाना" (पिंपळ) कसें नवें कपडे घालून अगदीं तयार झाले आहेत. जणू म्हातारपणांतून तारुण्यांत पुनर्पदार्पण—!! आणि त्यांच्याच शेजारी आपले आजोबा "आंबाजी" (आंबा) मोहरांनी कसें लखटून गेले आहेत. त्यांच्या कीर्तीचा सुवास दरवळत आहे खालीं पळसाची झाडं तारुण्याच्या मादक नशेंत उड्या मारीत आहे. खेळत आहे, बागडत आहे. त्यांचीं फुलं कसलें तरी हितगुज करीत आहेत. पहा ना !! त्यांची दृष्टी त्या कर्दळीकडं आहे. कदाचित् कर्दळीशीं—!! आपण ह्या चित्रविचित्र घडामोडीकडं पहात आहोत... आणि आपण मात्र—!!

—रडायला काय झालं म्हणजे !' काय हो ह्या अशा 'नीच' जीवनांत आपणाला कुणी

विचारीत नाहीं कुणी पहात नाहीं—किं मान नाहीं!! वा...वा...काय आठवण केलीत...आतां डोळें पुसायला हरकत नाहीं. आपल्याला फार मोठा मान आहे. परीक्षेच्या वेळीं सुक्ष्मदर्शकाखालीं ठेवलं म्हणजें विद्यार्थ्यांची कशी तारांबळ उडते...त्यांना डोळें फाडून आपलं निरीक्षण करावं लागतं... नाहीं तर...त्यांना हीं ती "डिग्री...फिग्री" मिळत नाही...हा: हा: हा: मिस्टर स्फेरेला आपण बहुमानी आहोत...पण एका मर्यादेपर्यंत—

ती पहा कोकिळा...काय गोड गाणं गाते बघा—आंब्याच्या मोहरानें. कडू लिंबाच्या गोड सुवासानें वातावरण मादक झाल आहे. वेली कशा सुंदर साड्या नेसून तयार आहेत...आणि ती साडीतर वस्स-!! हिरव्या साडीवर पांढरी फुलं—सारी वनस्पती—नटूनथटून तयार झाली आहे..."वसंत" येत आहे ना!! आणि आम्ही पण—!!! आंबा-जींची गडबड चालू आहे...अशावेळीं आम्ही जन्म घेतो—नव्या 'वस्त्या' तयार करतो.

—हा: हा ऽऽऽ!!! सारं पाल्हाळ वाटलं! अहो सांगतो ना ओळख—वनस्पती राज्यांत "थॅलो फायटा" हा एक प्रांत आहे. त्यांत "अलजी" हा एक विभाग...त्यांतील "क्लोरो फायसी" जिल्ह्यांतील "वॉलवोकॅलीस" तालु-क्यांत आम्ही रहातो...इथं ह्या हौदांत—! कधीं कधीं आमचं प्रजोत्पादन (पुनरुत्पादन Reproduction) इतकं झपाट्यानं वाढतं कीं ह्या हौदाच्या पाण्याचा रंगसुद्धां हिरवा करून टाकतो... निसर्गाच्या सौंदर्यांत भर घालतो...आणि लगेच तो माळी कांहीं दिवसांनीं आम्हाला येथून काढतो नी सरळ 'कचरा कुंडी' चा रस्ता दाखवतो—

ही पहा आमची वस्ती...टांचणीच्या टोंका-च्या आकाराची ह्यांत पांचशेच्या वर पेशी (Cells) आहेत. ह्या अनेक पेशींचे मीलन कांहीं तंतूनें होते व आमचे गोल, गोंडस, शरीर तयार होते. प्रत्येक पेशीं (Cell) मध्यें एक केंद्रबिंदू (Nucleus) असतो—आणि एक नाजूक, इवलासा लुकलुकणारा एकच डोळा-!! याला हे शास्त्रज्ञ 'आय स्पॉट' म्हणतात—छे, छे अविचार— आमच्या धर्मांत दाढी, कटिंग स्नो पावडर सारं सारं वर्ज— अं हं 'वॅसलेन' पण नाहीं— आणि निसर्गतःच आमच्या पेशींना नैसर्गिक चोपडं वॅसलिन असत— मानवासारख्या आम्हाला दोन अक्कडबाज मिशा (Cilia) अस-तात— त्यांच्या सहाय्यानें आम्हाला मार्गाक्रमण करण्यांत बरीच मदत होते—प्रत्येक पेशी (Cell) 'मध्यें जीवनतत्व' (Protoplasm) असतं त्यांत कपाच्या आकाराचं हरितद्रव्य (cloroplast) असतं त्यांनीच आम्ही अन्न तयार करतो नि जगू शकतो. आमच्या मिशा जीवन-तत्वापासून तयार होतात. पिरेनॉईड अन्न संचय करतात—

—हे कांहीं विचारायला हवं? मानव, पशु, पक्षी, वनस्पती साऱ्यामध्येच प्रजोत्पादन होत असतं... मग आम्ही ह्या साऱ्यापासून कां वेगळे बरें— आम्ही तर एक सोडून दोन मार्गांनी प्रजोत्पादन करतो— आणि हे पहा...जेंव्हां आम्ही भरपूर अन्न तयार करतो तेंव्हां 'सततो—नियमना'च्या गोष्टी काढायच्याच कशाला...!! आम्ही कामाची वाटणी अशी व्यवस्थित केल्यामुळें आम्हा 'मरत' सुद्धां नाहीत...एका वस्तीपासून पुनरु-त्पादन होतं...पुनः त्यापासून...!!

अलैंगिक पद्धतीचं प्रजोत्पादन फार सोप असत पहां! आमच्या वस्तींत पारथॅनोगोनिडीया नांवाचा एक मोठा पुरुषपेशीय 'दादा' असतो तो हिस्शांत वाटला जातो-दोन...चार.. आठ—! ह्यापासून एक बशी तयार होते—तीत अंतर्गमन (Invagination) होतं व प्रत्येक पेशी (Cell) बाजूला होऊन पुनः एक नवीन वस्ती तयार होते. ती जुन्या वस्तींत सामील होते व कांहीं दिवसांनीं ती बाजूला होऊन प्रजोत्पादन करायला लागते—

लैंगिक पद्धतीचं प्रजोत्पादन तसं अवघड नसतं. आमच्यांत स्त्रीपेशी (Oogonia) आणि पुरुषपेशी (Antheridia), मधून अनुक्रमें स्त्रीबीज (Ovum) व पुरुषबीज (Sperm)

(पान ४० पहा)

अग्यारिक्स

लेखक :-
अं. र. जोशी,
बी. एस्सी. (अंत्य)

अग्यारिकसच्या पुष्कळशा निरनिराळ्या जाती (Species) आहेत. त्यांची संख्या दहा हजारापेक्षां जास्त आहे. अग्यारिकसची सर्वांत प्रसिद्ध (Common) जात अग्यारिकस कॅम्पेस्ट्रीस आहे (A. campestris). यापैकीं पुष्कळशा जाती सॅप्रोफाईटस् आहेत. सॅप्रोफाईटस् म्हणजे असें जीव कीं जे आपलें खाद्य स्वतः तयार करूं शकत नाहींत आणि सडत असलेल्या पदार्थांपासून अन्न प्राप्त करतात. अग्यारिकस एक फंगस (Fungus) असल्यामुळे त्यांमध्यें क्लोरोफिल नसते व म्हणून तें आपले खाद्य स्वतः तयार करूं शकत नाहीं. अग्यारिकसच्या कांहीं जाती पॅरासाईटस ही आहेत. याच्या वरील छत्राला भूछत्र असें म्हणतात. हें छत्र बहुतेक उन्हाळ्यांत तयार केले जातें. हें छत्र शेतांतसुद्धां उगवतें.

यापुढें आपण अग्यारिकसच्या शारीरिक रचनेविषयीं (Structure) चर्चा करूं या. यांच्या शरीराचे दोन मुख्य भाग असतात. पैकीं पहिला भाग म्हणजे ह्याचे मायसीलीयम असते ज्याला व्हेजीटेटिव्ह मायसीलीयम असें म्हणतात. हें त्याचें मुख्य शरीर होय. तें जाळ्यासारखें असतें हा भाग नेहमी जमिनीच्या आंत असतो. मायसीलीयमचे लहान लहान दोऱ्यासारखे किंवा ह्याहून कांहींसे मोठे असें भाग असतात, त्यांना हायफी (Hyphae) असें म्हणतात. हायफी अगदीं निरनिराळे पसरलेलें नसून ते एक जाळ्यासारखी आकृति तयार करतात. किंवा ते गुंतलेले असतात. आणि याप्रमाणें हायफी गुंतलेले असल्यामुळें एक प्रकारच्या दोऱ्या (वळलेल्या) तयार झाल्या सारख्या दिसतात.

याच्या छत्राला फ्रक्टीफिकेशन, बॅसिडियोकार्प किंवा मशरूम असें म्हणतात. हे पहिल्यांदा किंवा सुरवातीस जमिनीच्या आंत उगवते, पण नंतर ते वर येते. मायसीलीयम नेहमी सेप्टेट असते. म्हणजे सेलसमध्यें विभागलेले असते. मायसीलीयमच्या बऱ्याच शाखा असतात. हे नेहमी रहाणाऱ्या झाडांपैकीं एक आहे. याच्या हायफी जमिनीमध्यें खोल वाढतात व तेथून ते आपले खाद्य शोषण करून मिळवितात. मायसीलीयमची रूंदी प्रत्येक वर्षी वाढत जाते. छत्र हायफीच्या एकमेकांत गुंतण्यामुळें तयार होते. अग्यारिकसच्या झाडांची लावण फ्रांस आणि भारतांत होते अग्यारिकस हे खाद्यपदार्थ आहे. पंजाबी लोक याची भाजी करून खातात बिहारमध्यें याची मुद्दाम लागवण केली जाते. उत्तर भारतांतील लोक याचा फार उपयोग करतात. याचे छत्र जमिनीच्या वर हवेंत असते. हे ज्या दांडीवर उभे असते त्याला स्टाईप असें म्हणतात. अगदीं छत्रीसारखी आकृति असलेल्या भागास पीलीयस असें म्हणतात. पीलीयस आणि स्टाईप हे हायफीच्या टिश्यूनें तयार होतात. हायफीच्या ह्या टिश्यूला स्युडोपॅरेनकायमा असें म्हणतात. सुरवातीस मशरूमची आकृती जवळ जवळ गोल असते आणि यावर एका अगदीं पातळ मेंब्रेनचें अच्छादन असते, त्याला व्हिलम (Velum) असें म्हणतात. मशरूमच्या वाढीमुळें व विशेषतः पीलीयसच्या वाढीमुळें व्हिलम फाटते. बाकी राहिलेल्या व्हिलमच्या कांहीं भागास ॲन्यूलस असें म्हणतात. ॲन्यूलस स्टाईपवर चिकटलेलें असतें. पीलीयसच्या खालच्या बाजूस अगदीं लहान लहान व पातळ बोटासारखे भाग लागलेले असतात. त्यांना गिल्स (Gills) असें म्हणतात. यांना दुसरेहि एक नांव लॅमेली (Lamillæ) असें आहे. एका मशरूममध्यें गिल्सची संख्या ३०० ते ६०० पर्यंत असते. कांहीं जातीमध्यें गिल्सची संख्या अगदीं बरोबर ३०० असते.

अग्यारिकसचें उत्पादन (Reproduction) फक्त सेक्शुअल पद्धतीनें (Sexual Reproduction) होते. यानंतर बॅसिडीयो स्पोअरस् तयार होतात. बॅसीडीयो स्पोअरस

गिलला लागलेले असतात. गिलच्या उभ्या छेदांत आपल्याला तीन विशिष्ट भाग दिसतात पैकी एक ट्रामा, दुसरा सब हायमेनीयम व तिसरा भाग हायमेनीयम असें असतात.

ट्रामा

ट्रामा गिलच्या अगदीं मध्यभागीं असतो. आणि हा व्हेजीटेटिव हायफोपासून तयार होतो.

सबहायमेनयम

ट्रामाचे दोन्ही बाजूंचे बाहेरील सेल वाकतात आणि यामुळें एक निराळ्या गोल सेलसचा थर तयार होतो. त्यास सबहायमेनीयम असें म्हणतात

हायमेनियम

सबहायमेनीयम नंतरच्या थरास हायमेनीयम असें म्हणतात. या थराच्या प्रत्येक सेलला बॅसीडीयम असें म्हणतात. प्रत्येक बॅसीडीयम बहुतेक चार स्टेरीगमेटा तयार करते. प्रत्येक बॅसीडोयमचे टोक कांहीं खुंट्यांच्या आकाराच्या आकृत्या तयार करते. त्यांनाच स्टेरीगमेटा असें म्हणतात. प्रत्येक स्टेरीगमाचे टोक एक बॅसीडीयोस्पोअर तयार करते. बॅसीडीयाशिवाय हायमेनीयम थरांत कांहीं असें सेलस असतात कीं जे बॅसीडोयोस्पोअरस तयार करीत नाहींत. अशा सेलसनां स्टराईल सेलस किंवा पॅरा फायसीस असें म्हणतात. पॅराफाईसीस हे परीपक्व न झालेले बॅसीडोया होत. प्रत्येक बॅसोडोयममध्यें दोन न्यूक्लीआय असतात. आणि प्रत्येक न्यूक्लीयसमध्यें क्रोमोझोमसची "क्ष" संख्या असते. हे दोन न्यूक्लोआय मिळून एक न्यूक्लोयस तयार होतो. आणि नंतर याच्या दोन लागोपाठ विभाजनानें चार डॉटर न्यूक्लोआय तयार होतात. यादोन विभाजनापैकीं पहिले मीओसीस विभाजन व दुसरें मायटॉटीक विभाजन असते. नंतरच्या तयार झालेल्या चार न्यूक्लीआयमध्यें प्रत्येकी क्रोमोझोमसची संख्या "क्ष" असते. एक डॉटर न्यूक्लोयस प्रत्येक स्टेरीगमामध्यें घेतला जातो आणि याप्रमाणें प्रत्येक बॅसोडीयोस्पोअरमध्यें फक्त एक न्यूक्लीयस असते व म्हणून अशा बॅसोडीयोस्पोअरला युनी न्यूक्लीयेट असें म्हणतात. प्रत्येक स्टेरीगमा आणि बॅसीडीयोस्पोअरच्या जोडावर एक किंचीत फुगलेली जागा असते ज्याला हीलम Helum असें म्हणतात. हीलमवर एका द्रवाचा लहानसा थेंब तयार होतो. बॅसोडीयोस्पोअर हीलमसुद्धा जमिनीवर तुटून पडते. अनुकूल परिस्थिति आल्यानंतर हे बॅसोडीयोस्पोअर (Germniates) उपजण्यास सुरुवात करते उगवत असतांना त्याचा बाहेरील थर किंवा कोश फाटतो व आंतील जीवनसत्व एक हायफा तयार करतें आणि जे पुढे पूर्ण मायसीलीयम तयार करते. जवळ जवळ ७–८ महिन्यानंतर पूर्ण मशरुम तयार होते. रानटी मशरूममध्यें बहुतेक प्रत्येक बॅसीडोयम चार बॅसोडीयोस्पोअरस तयार करते बॅसीडीयो स्पोअरस बहुतेक युनी न्यूक्लीएट असतात.

अग्यारीकसच्या जवळजवळ २०० जातीं खाण्यासारख्या आहेत. आणि पुष्कळशा विषारी आहेत. विषारी जातींची परिक्षा बहुतेक रंगाहून केली जाते. विषारी जातीचा रंग चमकदार असतो. त्याचे स्पोअरस (फिक्कट गुलाबी) किंवा Pinkish रंगाचे असतात त्याच्या खालच्या बाजूला कपा सारखी आकृति असते, आणि त्यांना खाल्यानंतर जीभेवर जळजळी होते.

(पान ३८ वरून चालू)

बाहेर पडून यांचे मीलन होते नि ते बीजगर्भ (Zygote) तयार करतात.. यांच्या आजुबाजुनें एक पेशीवेष्टण (Cell wall) तयार होते. आमचा बोजगर्भ (Zygote) फोफावू लागतो आणि 'वसता' च्या (वसत ऋतूच्या) आगमनाची बातमी कळालो की आम्ही जन्म घेऊन इवलीशी सुंदर वस्ता तयार करतो —

वनस्पती राज्यात ह्या चित्रविचित्र बदलाकडं पाहू लागलो म्हणजे माझी 'मती' गुंग होते - आणि विशेषत: 'वसंत' येण्याच्या अगोदर हे हिरवे हसरे नाचरे डोलणारे वृक्ष शुष्क असतात तव्हां तें विव्हळ होऊन नवजावनासाठीं धाय मोकलून रडत असतात तेव्हां आम्ही सुद्धां 'बोजगर्भ' च्या परिस्थितींतच असतो- आणि आता जिकडे तिकडे आनंदी आनंद आहे. मी तर ह्या घडामोडी पाहून थक्क होतो नि तोंडांत बोट घालायला लागतो- नव्हें मी भिशांनीं प्रश्नचिन्ह तयार करतो

—अस्सं- अहो मी भारी विसरभोळा. 'आमचं नांव वॉलवॉक्स'.

———

बालसंगोपन व प्राणी

– लेखक –
प्रा. प्रभाकरराव देशपांडे,
सैफाबाद, कॉलेज.

मेचा महिना होता. बाहेर ऊन मी म्हणत होते. मी पेंडशांची 'हद्दपार' वाचीत आराम-खुर्चीवर पहुडलो होतो. इतक्यांत बाळाच्या रडण्यानें मी भानावर आलों. मी चटकन बाहेर येऊन पाहूं लागलो. उंबऱ्याला डोकें लागल्यामुळें बाळाच्या डोक्याला टेंगूळ आले होते. मी त्याला चटकन उचलून घेतले आणि त्याचें रडें थांबवण्याचा निष्फळ यत्न करूं लागलो. एवढ्यांत स्वयंपाक घरांतून ती टॉवेलला हात पुशीत बाहेर आली व तिनें मजजवळून बाळला घेतले व लगेच त्याचे रडे थांबले.

खरोखरच लहान मूल हे किती परावलंबी असते. त्याच्या संगोपनाची घटकेघटकेला अवश्यकता असते मनुष्यप्राण्यांत असा एकादाच सापडेल की, जो आपल्या मुलाची योग्य काळजी घेत नाही पण आश्चर्यकारक गोष्ट म्हणजे ही कीं जनावरें मनुष्यांपेक्षांहि बाळांचें संगोपन जास्त काळजीपूर्वक करतात. तें कसें तें आतां आपण पाहूं

Vertebrata मधील लहान प्राण्यापासून सुरुवात करूं

मासा ! यांत एक मासा असा आहे कीं, ज्यांत मुलांची काळजी घेण्याचा गुण विशेष दिसून येतो. या माशास Arius नांव आहे. याची लांबी १॥ फूट असून हा समुद्रांत सापडतो. प्रथम याची मादी अंडीं देते व नर ती अंडीं तोंडांत धरून वावरतो. जरी अंड्यांतून पिल्ले बाहेर आली तरी तीं मोठी होईपर्यंत तो तोंडातच बाळगून असतो. ज्यावेळीं त्यास खाद्याची गरज भासते. त्यावेळीं तो तीं पिल्ले बाहेर काढून दगडावर ठेवतो व काम होताच पुन्हां तोंडांत ठवून देतो. ह्यामुळें शत्रूपासून पिल्लांचें सहज रक्षण करता येते. मोठी झाल्यावर पिल्ले आपोआपच इकडे तिकडे वावरू लागतात. कांहीं मासें स्वतःबरोबरच अंडीं बाळगून फिरत असतात.

Amphibia म्हणजच ज प्राणी जमिनीवर व पाण्यांत वावरूं शकतात. या वर्गांत बेडकांचा समावेश होतो. या वर्गांतील प्राण्यांपैकीं कांहीं अंडीं देतात तर कांहीं पिल्लेच देतात. Desmognathus प्राण्याचें अंडे दोन दोरीच्या आकाराचें असतें. ह्या दोऱ्या मादीच्या भोवतीं गुडाळलेल्या असतात. मादी स्वतः मातींत खोल खड्डा करून भोंवताली दगड वगैरे ठेवून आपले रक्षण करते अंडी मिळून पिशवीच्या आकाराची बनतात. अंड्या बाहेर पडलेली पिल्लें मोठी होईतों पिशवींतच असतात.

Antodax या प्राण्याकडून जमिनींतील लहानशा घरांतच अंडीं दिली जातात. मादी त्यावर लहरी सारखा आकार करून बसते व त्यांचे रक्षण करते.

Ichthyophis या प्राण्याची मादी जमिनींत भोक पाडून त्यांत जवळजवळ दोन डझन अंडीं घालते. सर्व अंडीं जवळ असून त्यांचा आकार गुच्छा सारखा असतो. या गुच्छावर वर्तुळाकार बसून अंड्यांचे रक्षण करते.

Anura वर्गातील नर व मादी उभयता आपल्या पिल्लांची निगा राखण्यांत परस्परांना मदत करतात. Alytes ह्या प्राण्यांच्या नराकडेच अड्यांच्या सरक्षणाची जबाबदारी असते. नराच्या पाया भोंवताली अंडीं गुडाळलेली असतात. यास Midwife Toad पण म्हणतात.

Rhinoderma चा नर आपल्या Vocal Sacs मध्यें अंडी बाळगून रक्षण करतो.

Hyla goeldii ह्या मादीची पाठ एका मऊ कवचानें झाकलेली असते. त्यांत अंडीं ठेवून ती आपली पाठ अशा रीतानें आखडून घेते कीं, पिल्ले बाहेर येऊं शकणार नाहीत.

Rhacophorus हा प्राणी सिलोनचा रहिवासी आहे. मादी आपल्या पाठीच्या खालच्या बाजूस दिलेली २० अंडीं अडवून ठेवते.

Nototrema प्राण्यांत असाच प्रकार आढळतो.

Pipaamericana या मादीची पाठ स्पंजासारखी असते. त्या ठिकाणीं नर आपली सर्व अंडीं आणून जमा करतो. अशा रितीने अंड्यांचे संरक्षण केले जाते.

सरपटणाऱ्या प्राण्यांत मुलांच्या जोपासनेची जास्त उदाहरणें मिळत नाहींत.

(Aves) पक्षांतील उदाहरणें तर सर्वांना माहितच आहेत. तें आपलीं अंडीं सुरक्षित जागी घरटें करून त्यांत घालतात. पिल्लें बाहेर आल्यावर आपल्या स्वतःच्या चोंचीनें नर व मादी त्यांना खाऊं घालतात. मोठी झाल्यावर तीं पिल्लें स्वतःच खाद्य शोधार्थ बाहेर पडतात. पिल्लें लहान असतांना नर घरट्याभोंवती सतत घिरट्या घालून शत्रूंना जवळ फिरकूं देत नाहींत.

आतां Mammalia—दूध देणारे, म्हणजे वानर, माणूस, गाय, मांजर वगैरे प्राण्यांतील उदाहरणें पाहूं.

Didelphis हा प्राणी पिल्लांच्या शेपट्या स्वतःच्या शेपटीस गुंडाळून पाठीवर पिल्लांना बसवतो मोठी होईपर्यंत हाच क्रम चालू असतो.

कांगरू नांवाच्या ऑस्ट्रेलियन प्राण्याच्या पोटाला एक पिशवी असते. या पिशवीस Broad pouch म्हणतात. त्यांत तो, आपले पिल्लू उपजतांच, बाळगून असतो. मोठे होईतों तें पिल्लू तेथेच असतें. American opossum मध्यें सुद्धा हाच प्रकार आहे.

वानरांची पिल्ले तर लहानपणीं त्यांच्या पोटांना इतकी बिलगलेली असतात कीं, वानरांच्या उड्या मारण्याचा देखील त्यांना त्रास होत नाहीं.

या सर्व उदाहरणावरून असें दिसून येते कीं, नैसर्गिक रित्याच प्राण्यामध्यें पिल्लांच्या रक्षणाच्या जबाबदारीची तीव्र जाणीव आहे. ती जबाबदारी नर व मादीदोघेंहि उत्तम रितीनें पार पाडीत असतात. एकंदरींत त्याबद्दल मानवांत कांहीं वैशिष्ठ्य नाहीं. सर्वचजण आपलें कर्तव्य उत्तम रितीनें बजावीत आहेत.

ठण् ठण् ठण्...........

तीनच्या ठोक्यांनीं मी भानावर आलो. बाळ पाळण्यांत शांत झोपला होता.

हत्तीची उत्पत्ती (*Evolution*)

लेखक
मधुकर पिसोळकर
बी. एससी. (अन्त्य)

प्राण्यांत हत्ती हा दिसण्यांत डौलदार, भव्य, व छानदार असा अेकच प्राणी आहे. फारच थोड्या देशांमध्ये हत्ती सांपडतो. हत्ती सांपडणे हें त्या देशाला भूषणच आहे. भारत, ब्रह्मदेश, आफ्रिका, आणि अमेरिका ह्या देशांमध्यें हत्ती सांपडतात. विशेषत: भारता मध्ये म्हैसूर आणि आसाम हा भाग दाट झाडींचा असल्यामुळें त्याच ठिकाणीं हत्ती आपले वास्तव्य करतात.

हत्तीचा उपयोग पुष्कळ प्रकारें होतो. उदा. ओझे वाहून नेणें. हस्तींदंत तर मौल्यवान म्हणून सुप्रसिद्धच आहे.

हा प्राणी असा आहे कीं, त्याच्या संपूर्ण उत्पत्तीबद्दल कित्येक प्राणी शास्त्रज्ञांनीं मोठे मोठे लेख लिहलेले आहेत. ज्यांचा जीवशास्त्र हा विषय नाहीं, त्यांना हा लेख जरा चित्त-वेधकच वाटेल. फारच थोड्यांना हत्तीच्या पूर्वजांची माहिती असेल. कांहीं वर्षापूर्वी डॉ. अॅन्ड्र्यूस यांनी फार दिवस जमिनींत पुरून राहिलेल्या हत्तीचे संशोधन केले व ते फारच उपयुक्त ठरलें.

त्यांत त्यांना महत्त्वाची गोष्ट अशी दिसून आली कीं हजारो वर्षापूर्वी हत्तीची सोंड फारच लहान होती. व डोक्याचा ऑक्सिपिटल भाग वाढलेला होता. त्याच प्रमाणे समोरील दांत (Incisor) हे मोठें होऊन त्याचे सुळे बनलें. तोंड लहान असून शरीर सुद्धां लहानच होते. हत्ती हा प्रथमचा Ungulate व Group Condylarthra मधला आहे.

पूर्वीच्या हत्तीपासून ते आतांच्या हत्ती-पर्यंत काय व कोणता फरक पडला हें आपण पाहूं.

पहिली अवस्था मेरीथिरीयम (Maeri-therium) हा हत्तीचा पहिला पूर्वज आहे. Eocene व Lower Oligocene ह्या कालमानांतला हत्तीचा सांगाडा कैरोपासून १६ मैलावर लेबिआच्या वाळवंटांत सांपडला. या सांगाड्याचे खालील महत्त्वाचे भाग होत.

हा न्यूफाउंडलॅंड डॉग (New found land Dog) च्या व टॅपिर (Tapir) च्या आकाराचा होता. त्याची सोंड (Pro Boseis) त्याच्या नाकाच्या हाडा मुळे व समोरच्या दातांच्या (Incisor) बाजूच्या दांतामुळे फारच लहान बनलेली होती. तोंडांतील मागच्या दांतांत मिश्रघडणांत वाढ झालेली होती.

दुसरी अवस्था (Palacomastodon) हा हत्ती सुद्धां वरील काल मानांत सांपडलेला आहे. ह्या हत्तींत नाकाचे भोंक डोक्यापासून बरेच लांब होते, आणि सुळयावरील भाग बराच वाढलेला होता. या शिवाय पुढील दांत व Canines नाहीसें झालेलें होते.

तिसरी अवस्था ट्रीलोफोडॉन (Trilo-phodon) हा चार अवयव असलेला हत्ती होता. या हत्तीचे सांगाडे मियोसीन (Miocene) कालमानाच्या खडकांत सांपडले. हा हत्ती भारतांतील हत्ती एवढा होता. तोंडाच्या खालील भाग मोठा होऊन त्यांत दोनच Molar मावूं शकतील एवढें

मोठें Molar झालें होते. तोंड त्यामानानें लहानच होते. ह्याच हत्तीचे प्रथमत: उत्तर अमेरिकेंत स्थलांतर झाले असावे असें वाटतें.

चौथी अवस्था मॅसटोडॉन. Mastodon हे अमेरिकेचे हत्ती म्हणून ओळखले जातात. दांत साधे असून तोंडा खालील भाग लहान होता व त्यांतूनच सुळे निघालेले होते. हे हत्ती अंगाने सशक्त व सात ते नऊ फट उंच होते. पुढील अवयवाचे हाड जाड होते. या हत्तीचे Molar दोनच होत.

सध्याच्या हत्तीची वाढ कशी झाली हें पाहण्याकरितां आपणाला (Upher Miocene) काल मानांत जावे लागेल. अशा प्रकारचें हत्ती आपणाला दक्षिण भारतांत सांपडतात.

पांचवी अवस्था स्टेगोडॉन Stegodon. याचे फक्त दोनच सांगाडे आशियाच्या आग्नेय दिशेस सांपडले. Molar दातांच्या वरच्या घडणाऱ्या रेषा जास्त प्रमाणांत अस्तित्वांत होत्या.

सहावी अवस्था एलीफक (Elephus). या अवस्थेतील दोनच सांगाडे युरोपमधील Pliocene आणि Pleistocene वैशिष्ठ्य पूर्ण आहेत. तसेच उत्तर अमेरिकेंतील दोन व आशियांतील एक सांगाडे वैशिष्ठ्यपूर्ण आहेत. यूरोप मधील हत्तीचे (Elephus antiquus) सुळें सरळ होते. दोन Molar पैकी एक नाहीसा झाला. सिमेंटचा थर फार जाड होता. Elephus meridionalis हा या अवस्थेतील जुना हत्ती आहे. या व सध्याच्या आफ्रिकेतील हत्तीची घडण एकच आहे. वरील दोन्ही हत्ती व Elephus Primiginus हे Glacial Period मधील माणसाच्या समकालीन होत.

सध्याचे हत्ती :– भारत व आफ्रिके मध्यें दोन प्रकारचे हत्ती सांपडतात. हे हत्ती अति उन्नतीला पोंहचले आहेत. भारतांतील हत्तीला Elephus Indicus किंवा Elephus Maximus असें संबोधतात. भारताच्या वायव्य व उत्तर — पूर्व, सिलोन, बर्मा, आसाम, सयाम, चायना, सुमात्रा आणि बोर्नियो या भागांत हत्ती आढळतात. भारतांतील हत्तीची सोंड फार मोठी नसते. Mammoth या आफ्रिकेच्या हत्तीस पाठीमागील पायास चार बोटे, व भारतांतील हत्तीस पांच बोटें असतात. आफ्रिकेंतिल हत्ती भारतीय हत्तीच्या मानानें बरेच मोठें असतात. त्यांना Laxodonta african असे संबोधतात. त्याचे मोठे कान, डोक्याचा खालील भाग, व मोठी सोंड ह्या महत्वाच्या गोष्टीवरून त्यांना वेगळे काढतां येते. आफ्रिकेंतील हत्ती आफ्रिकेंच्या जंगलांत व सहारा वाळवंटाच्या दक्षिण भागांत वास्तव्य करतात.

डिटर्मिनंट

एक विनोदी गणित प्रकार

लेखक
सदाशिव कहाळेकर
बी. एससी. (प्रथम)

"साडे तेरा आण्यांत सव्वा डझन केळीं" आणि "तिबुनानांच्या फुटक्या हौदाला पाणी किती?" इत्यादि त्रैराशिकें आणि पंचराशिकें आमच्या राशीवरून केव्हांच उठून गेली. 'अ' नें केलेलें तीन पंचमांश काम, 'ब' नितक्याच दिवसांत दोन तृतियांश करतो आणि कामचुकार क मध्येंच केंव्हा तरी येऊन निघून जातो, आणि या सर्वांना त्यांच्या कामाच्या हिश्याप्रमाणें एकशे तेरा रुपये बारा आणे आठ पै इमानदारीनें वाटून द्यायला करावी लागणारी आकडे मोड आणि माथेफोड जसजसे आम्ही शहाणे होऊं लागलों तशी कमी झाली.

आतां क्ष, ळ, ज्ञ, इत्यादि कल्पनातींत प्राण्यांशीं आमचे सोयेर संबंध जुळलें कुठलं तरी अंतर ठेवून गणित श्रेढीनं धावणारे प्राणी एकत्र करून त्यांची बेरीज सांगायची, चटकन या लांबलचक ओळींतून 'न' वा आकडा सांगायचा, भूमिति श्रेढींतला गूढगुंजनात्मक क्षपुर्झा ओळखून काढायचा, इत्यादि गमतीदार प्रकार आम्ही करायला शिकलों. संगित श्रेढी (हार्मोनिक प्रोग्रेशनला "संगित श्रेढी" हा शब्द असावा अशी माझी आपली एक कल्पना!) चा उकल अगदी कुसुमाग्रजांच्या "काढ सखे गळ्यांतील" सारखा करून, क्षितीजांच्या पलिकडे असलेला 'न' वा दूत पुढे आणून उभा करायचें सामर्थ्य आमच्यांत आले आहे.

आतां आम्हाला शिकवल्या जाणाऱ्या एका नवीन विनोदी गणित-प्रकाराची कल्पना पुढे ठेवणार आहे. अर्थात् इतर रथी-महारथींना हा प्रकार कांहीं नवीन असणार नाहीं. सब् मॅथस्चा ज्युनिअर विद्यार्थी जितकी माहिती पुरवूं शकेल तितकी "डिटरमिनन्ट" बद्दल मी देणार आहे. अर्थात या 'शास्त्रीय' अट्टाहासाकडें कौतुकानें पाहिलें जाईल अशी अपेक्षा करतो. नाही तरी काय, आमच्या माहितीतले (विशेषतः परंपरागत अभ्यास क्रमाला लागत आलेले) गणित कुलगुरू हॉल आणि नाईट यांच्या पुस्तकांतूनच जें काय द्यायचं आहे तें देणार! त्यांत आमचा नवीन शोध आहे असं नाही आणि आमची विद्वता खर्च करावी लागेल असंहि कांही नाहीं.

$$अ_1 क्ष + ब_1 य = 0$$
$$अ_2 क्ष + ब_2 य = 0$$

या दोन समीकरणांना सोडवल्यानंतर $अ_1 ब_2 - अ_2 ब_1 = 0$ हें समीकरण मिळतें. त्याला डिटरमिनंटच्या परिभाषेंत

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 \\ अ_2 & ब_2 \end{vmatrix} = 0$$

असें लिहितात हे दोन रचनांचें (टू ऑर्डर्स) डिटरमिनंट झालें. यांत $अ_1$ $ब_1$ आणि $अ_2$ $ब_2$ याला ओळी-रोज्-म्हणायचं आणि $अ_1$ $अ_2$ व $ब_1$ $ब_2$ ला स्तंभ-कॉलम. यांतल्या लगतच्या ओळी किंवा स्तंभ बदलले तर डिटरमिनंटची किंमत तीच राहून फक्त बदलतें ते त्याचें चिन्ह. म्हणजे,

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 \\ अ_2 & ब_2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} ब_1 & अ_1 \\ ब_2 & अ_2 \end{vmatrix} \text{ किंवा } - \begin{vmatrix} अ_2 & ब_2 \\ अ_1 & ब_1 \end{vmatrix}$$

$अ_1$, $ब_1$, $अ_2$ आणि $ब_2$ यांना घटक- - कॉन्स्टिट्युअेंट्स - आणि $अ_1$ $ब_2$ आणि $अ_2$ $ब_1$ ला मूळ, - एलेमेंट्स - म्हणतात. स्तंभाच्या ऐवजी ओळी किंवा ओळीच्या

ऐवजी स्तंभ असा फरक केला तरी डिटरमिनंटच्या किंमतींत बदल होत नाहीं.

जसें

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 \\ अ_2 & ब_2 \end{vmatrix} = अ_1 ब_2 - अ_2 ब_1 = \begin{vmatrix} अ_1 & ब_2 \\ ब_1 & ब_2 \end{vmatrix}$$

आतां

$$अ_1 क्ष + ब_1 य + क_1 ज्ञ = ०$$
$$अ_2 क्ष + ब_2 य + क_2 ज्ञ = ०$$
$$अ_3 क्ष + ब_3 य + क_3 ज्ञ = ०$$

या तीन समीकरणापासून अ,ब,क, चे नातें

$$अ_1 (ब_2 क_3 - ब_3 क_2) - ब_1 (क_3 अ_2 - क_2 अ_3) + क_1 (अ_2 ब_3 - ब_2 अ_3) = ०$$

मिळते. त्याला डिटरमिनटच्या परिभाषेंत आपण लिहू शकतो,

$$अ_1 \begin{vmatrix} ब_2 & क_2 \\ ब_3 & क_3 \end{vmatrix} - ब_1 \begin{vmatrix} क_3 & अ_3 \\ क_2 & अ_2 \end{vmatrix} + क_3 \begin{vmatrix} अ_2 & ब_2 \\ अ_3 & ब_3 \end{vmatrix} = ०$$

या छोट्या डिटरमिनंट्सना $अ_1$, $ब_1$, $क_1$ चे मायनर्स म्हणतात. आणि पूर्णपणें असें लिहितात.

$$अ_1 \underline{अ_1} - ब_1 \underline{ब_1} + क_1 \underline{क_1} = ०$$

बहुधा याला

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 & क_1 \\ अ_2 & ब_2 & क_2 \\ अ_3 & ब_3 & क_3 \end{vmatrix} = ०$$

असे लिहितात.

हें तिसऱ्या रचनेचें (थर्ड ऑर्डर) डिटरमिनट आहे.

यांतहि स्तंभाच्या ऐवजीं ओळी आणि ओळी ऐवजी स्तंभ लिहूं शकतो.

म्हणजे

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 & क_1 \\ अ_2 & ब_2 & क_2 \\ अ_3 & ब_3 & क_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} अ_1 & अ_2 & अ_3 \\ ब_1 & ब_2 & ब_3 \\ क_1 & क_2 & क_3 \end{vmatrix}$$

आणि लगतचें स्तंभ किंवा लगतच्या ओळीला बदललें म्हणजे (इंटरचेंज केलें तर) डिटर मिनंटची तीच किंमत चिन्ह बदलून येते.

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 & क_1 \\ अ_2 & ब_2 & क_2 \\ अ_3 & ब_3 & क_3 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} अ_1 & क_1 & ब_1 \\ अ_2 & क_2 & ब_2 \\ अ_3 & क_3 & ब_3 \end{vmatrix}$$

किंवा

$$\begin{vmatrix} अ_1 & ब_1 & क_1 \\ अ_3 & ब_3 & क_3 \\ अ_2 & ब_2 & क_2 \end{vmatrix}$$

आतां डिटर्मिनंट सोडण्याची पद्धत अशी कीं सुरुवातीला ज्या ओळीवरून किंवा स्तंभावरून आपल्याला सोडवायचें आहे. त्यावर अधिक, उणे, अधिक अशा एकामागून एक खुणा करायच्या. नंतर एक आंकडा घेऊन त्याला तो ज्यांत आहे असा स्तंभ आणि ओळीसोडून आलेल्या मायनर डिटर्मिनंटनं गुणायचं. तसेंच दुसऱ्या आणि तिसऱ्या आंकड्यांना तें ज्यांत आहेत त्या ओळी आणि स्तंभ सोडून आलेल्या मायनर्सनीं गुणून सर्वांची चिन्हानुसार बेरीज करावयाची.

उदाहरणार्थ :–

$$\begin{vmatrix} २ & १ & १ \\ ३ & २ & १ \\ १ & ३ & २ \end{vmatrix} = ०,$$ हें डिटर्मिनंट सोडवूं

आधीं

$$\begin{vmatrix} + & - & + \\ २ & १ & १ \\ ३ & २ & १ \\ १ & ३ & २ \end{vmatrix}$$ अशा खुणा करायच्या

नंतर

$$२ \times \begin{vmatrix} २ & १ \\ ३ & २ \end{vmatrix} - १ \times \begin{vmatrix} ३ & १ \\ १ & २ \end{vmatrix} + १ \times \begin{vmatrix} ३ & २ \\ १ & ३ \end{vmatrix}$$

म्हणजे

$$२ (२\times२ - ३\times१) - १ (३\times२ - १\times१) + १ (३\times३ - २\times१)$$
$$= २ - ५ + ७ = ४$$ ही किंमत आली.

एखाद्या ओळींत किंवा स्तंभांत कुठली रक्कम सामान्य असेल (कॉमन) तर तिला बाहेर काढून उरलेल्या डिटर्मिनंटशीं गुणता येतें.

म्हणजे
$$\begin{vmatrix} अ_१ & ब_१ & २\times क_१ \\ अ_२ & ब_२ & २\times क_२ \\ अ_३ & ब_३ & २\times क_३ \end{vmatrix} = २\times \begin{vmatrix} अ_१ & ब_१ & क_१ \\ अ_२ & ब_२ & क_२ \\ अ_३ & ब_३ & क_३ \end{vmatrix}$$

यांत आणखी एक गंमत आहे. जर एक ओळ किंवा स्तंभ दुसऱ्या ओळीशीं किंवा स्तंभाशीं समान किंवा त्याचा गुणक (मल्टीप्ल्) असेल तर डिटर्मिनंटची किंमत शून्य होते. विनोदाचें मूळबीज याच औचित्य विसंगतींत आहे.

म्हणजे
$$\begin{vmatrix} अ_१ & अ_२ & डअ_१ \\ ब_१ & ब_२ & डब_१ \\ क_१ & क_२ & डब_२ \end{vmatrix} = ०$$

एका ओळींत किंवा स्तंभांत दोन आंकड्यांची बेरीज असेल तर त्याला दोन डिटर्मिनंट्समध्यें लिहूं शकतो.

$$\begin{vmatrix} अ_१+प_१ & ब_१ & क_१ \\ अ_२+प_२ & ब_२ & क_२ \\ अ_३+प_३ & ब_२ & क_३ \end{vmatrix}$$
$$= \begin{vmatrix} अ_१ & ब_१ & क_१ \\ अ_२ & ब_२ & क_२ \\ अ_३ & ब_३ & क_३ \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} प_१ & ब_१ & क_१ \\ प_२ & ब_२ & क_२ \\ प_३ & ब_३ & क_३ \end{vmatrix}$$

म्हणून एका ओळींत किंवा स्तंभांत दुसऱ्या एक किंवा दोन ओळी किंवा कुठल्याहि एक किंवा दोन आंकड्यांनीं गुणून जमा केल्यास डिटर्मिनंटची किंमत बदलत नाहीं. फक्त कुठली तरी कमींत कमी एक ओळ किंवा स्तभ न बदलतां ठेवली पाहिजे म्हणजे झालं.

$$\begin{vmatrix} अ_१+पब_१+खक_१ & ब_१+\mathring{प}अ_१+\mathring{ख}क_१ & क_१ \\ अ_२+पब_२+खक_२ & ब_२+\mathring{प}अ_२+\mathring{ख}क_२ & क_२ \\ अ_३+पब_३+खक_३ & ब_३+\mathring{प}अ_३+\mathring{ख}क_३ & क_३ \end{vmatrix}$$
$$= \begin{vmatrix} अ_१ & ब_१ & क_१ \\ अ_२ & ब_२ & क_२ \\ अ_३ & ब_३ & क_३ \end{vmatrix}$$

दोन डिटर्मिनंटस्चा गुणाकार एका तीन रचनेच्या डिटर्मिनंटबरोबर येतो. तें भलें मोठं डिटर्मिनंट मी लिहीत नाहीं, कारण कीं आतांपर्यंत लिहिलंय त्यांतच मुद्राराक्षस किती धुमाकूळ घालणार आहे याची मला भीति वाटते.

डिटर्मिनंटचीं गणितें सोडवितांना वरील नियम जरा डोकेंबाजपणानं वापरावे लागतात आणि हा डोकेंबाजपणा थोडयाशा सरावानें आपोआप येतो. अर्थात "डोकें असणें" गृहीत धरलें तरच! ज्यावेळीं एक एक गणित सोडवितां येऊं लागतें तेव्हां त्यांतली गंमत समजून येते. अन् मग गणित - शास्त्र विनोदाचा पूर वाहूं लागतो. पण जेव्हां एखाद्या वेळीं "छटेल किंचित् बनेल थोडी, हटेल किंचित्" पणा सुरूं होतो त्यावेळीं या मस्तवाल गणिताचा गस्तवालच काय पण दहा दिवसाचा संबंध ठेवणारा भावकीसुद्धां व्हायची इच्छा करीत नाहीं. मग हॉल ऑफ नाईटच्या बाडाला जाळून त्याची राख फासून शिक्षण-संन्यास घ्यावासा वाटतो.

— पण राजा, शिक्षणसंन्यास घेणं थापा मारण्याइतकी सोपी गोष्ट नाहीं! दोन तीन तोंडीं वेळच्यावेळीं अन्न नांवाचे हायड्रोकॉर्बन्स् प्रोटीन्स, शुगर्स वगैरेचें चार घास व (—उणें व्हिटॅमीन) कोंबावें लागतात. त्याकरतां चार चव्वल आपले श्रम विकून मिळवायचे असतात. हे चार चव्वल मिळवितांना थोडा त्रास कमी व्हावा म्हणून उपाधि हवी आणि ती मिळवण्याकरितां अगदीं निरुपयोगी प्रकारचें डिटर्मिनंट्स सोडवीत बसावें लागतात. असल्या प्रकारच्या गणितांचा माझ्या पुढच्या आयुष्यांत काय उपयोग होणार आहे हें माझ्यासारख्या जडबुद्धि पामराला कळत नाहीं.

इनवर्ड आऊटवर्ड आणि रिपोर्टस् खरडसांना किंवा लहान लेकरांना कानपिचक्या

(पान ५० पहा)

१४ डिसेंबर १९५२ तें १८ फेब्रुवारी १९५३ पर्यंतचा अहवाल

मराठी वाङ्मय मंडळ

गंगाधर शं. देशपांडे
चिटणीस

कॉलेजचें जीवन म्हणजे हौशी आणि मजेशीर प्रांत ह्या विद्यार्थ्यांच्या कल्पना खोट्या ठरूं लागल्या आहेत असं त्यांच्या आजच्या हालचालीवरून दिसायला लागलं आहे. तर कॉलेज जीवन म्हणजे एक छोटीशी 'अनुभव-नगरी' आहे. आजचे तरूण, बुद्धिमान, चारित्र्यवान विद्यार्थी उद्याचे नेते आहेत.त्या दृष्टीनें कॉलेजांत शिक्षण तर मिळतंच मिळतं. त्याशिवाय अनेक कार्यक्रमाची कल्पना येते.

आमचें मराठी मंडळ पहिल्यांदा स्थापन झालें असून आमच्या सात आठवड्याच्या कालांतील कार्यक्रमाचा अहवाल आणि हें शास्त्रीय विषयाला वाहिलेलें असूनहि इतकें मनोरंजक 'नवें क्षितिज' आपणास सादर करतांना अत्यानंद होत आहे.

कार्यकारिणी

श्री. पद्माकर डावरे–अध्यक्ष
श्री. शाम कुलकर्णी–उपाध्यक्ष
श्री. गंगाधर देशपांडे–चिटणीस
श्री. शरद रत्नाळीकर–सहचिटणीस

उद्घाटन समारंभ, मागण्या, आणि भाषण

अध्यक्षीय भाषणांत श्री. पद्माकर डावरे यांनी श्री. देवीसिंग चव्हाण, ग्रामसुधार मंत्री आणि सध्यांचे शिक्षणमंत्री, हैद्राबाद राज्य, यांचें स्वागत करून खालील मागण्या केल्या.

१) पोस्ट ग्रॅज्युएट्ससाठीं विद्यार्थीना लोकसंख्येनुसार प्रवेश द्यावा.

२) मराठवाड्यांत मराठी बोलणारे प्रोफेसर्स आणि इतर सरकारी अधिकारी पाठवावेत.

३) प्रत्येक कॉलेजांत 'मराठी संघा'ला सबळ पाठिंबा मिळावा.

४) सायन्स कॉलेजेसनी फक्त वैज्ञानिक विषयाची चर्चा करणारीं नियतकालिकें काढावीत.

श्री. चव्हाण यांनीं आपल्या भाषणांत मंडळाचें अभिनंदन केलें नि त्यानीं सायन्सचा अभ्यास अधिक आणि संशोधनात्मक 'करावा' असें सांगितलें. त्याबरोबरच विद्यार्थ्यांनी आपल्या मातृभाषेला मात्र न विसरायला पाहिजे असें पण त्यांनीं सांगितलें.

विविध कार्यक्रम निबंध-स्पर्धा

डिसेंबरच्या तिसऱ्या आठवड्यांत एक निबंध-स्पर्धा ठेवण्यांत आली. लगेच पुनः दोन दिवसांनंतर एक निबंध-स्पर्धा. संपादकत्वासाठीं घेण्यांत आली. त्यांत **श्री. विनायक देशमुख** व **श्री. स. शं. कहाळेकर** अनुक्रमे संपादक व सहसंपादक म्हणून निवडून आले.

वादविवाद मंडळ

सात आठवड्याच्या कालांत तीन विषयांवर खूपच वादविवाद रंगले होते. तरी पण हें काम समाधानकारक होऊं शकलें नाहीं.

सहल

सा.कॉ.मराठी वाङ्मय मंडळ आणि आर्टस् कॉ. मराठी मंडळाची सहल मिळून निघणार

होती पण कांहीं कारणामुळें सहल पुढें ढकलण्यांत आली व आमच्या कॉलेजच्या विद्यार्थ्यांनीं निजाम कॉलेज—मराठी संघाच्या सहलींत भाग घेतला. मंडळाचे सहचिटणीस प्रतिनिधी म्हणून गेले होते.

अभिनंदन

खालील विद्यार्थ्यांनीं गाजविलेल्या उपक्रमाबद्दल त्यांचें सुयश चिंतून आम्ही त्यांचें अभिनंदन करतों.

श्री. व्यंकट बिलोलीकर–एम्. एस्सी. (फा.) प्रिविअस परीक्षेंत पहिले.

श्री. वसंत दंडवते–एम्. एस्सी. (फा) आंतर–विद्याकुल संगीत–स्पर्धेंत पहिले.

श्री. शिवाजी देशमुख – बी. एस्सी. (फा.) सायंस कॉलेज वादविवाद–स्पर्धेंत पहिले.

महाराष्ट्र दुष्काळ निवारक समिति

जानेवारी—शेवटच्या आठवड्यांत वरील संस्थेची पहिली बैठक झाली. त्यांत श्री. गंगाधरराव देशपांडे हे आमच्या कॉलेजचे प्रतिनिधी म्हणून काम करीत आहेत. कॉलेजमध्यें निधी जमवण्यांत येत आहे.

भाषणें

(१) श्री. प्रा. देऊळगांवकर यांनी "महाराष्ट्र दुष्काळ आणि विद्यार्थ्यांचें कर्तव्य" ह्या विषयावर भाषण दिलें. हें भाषण विद्यार्थ्यांना मिळालेली मेजवानी होती.

(२) वनस्पतिशास्त्र, जीवशास्त्र ह्या विषयांच्या विद्यार्थ्यांनी आपापल्या विषयाला श्रेष्ठ ठरविण्याचा प्रयत्न भाषणांतून केला. शिवाय दुसऱ्या विषयांवरहि अधूनमधून चर्चा होत असे.

स्मृतिदिन

कै. श्री. गडकरी यांचा स्मृतिदिन पाळण्यांत आला व त्यांच्या वाङ्मयावर चर्चा झाली.

"नवें क्षितिज"

मंडळानें अत्यंत प्रयत्नानें अगदीं वाढीच्या पहिल्या वर्षांत हें नियतकालिक काढलें—

भेटी

कॉंग्रेस–अधिवेशनाच्या वेळीं मुंबई प्रांत, नागपूर प्रांत आणि इतर महाराष्ट्रीय आमदार आणि खासदारांनीं भेटी देऊन मंडळाविषयीं धन्योद्‌गार काढले.

कॉलेज स्नेह संमेलन

वेळ फार कमी असल्यामुळें आणि मंडळाच्या उशीरा स्थापनेमुळें 'स्नेहसम्मेलना'चा कार्यक्रम पुढच्या वर्षावर ढकलण्यांत आला. कॉलेजमध्येंच काय तो कार्यक्रम झाला.

नियोजन

"आंतर–विद्याकुल मराठी संघ" काढून एक पुस्तक प्रकाशित करावें ही आमच्याच मंडळाची कल्पना आहे हें नियोजन मार्गें मांडलें आहे.

साभार पोंचा

"प्रकाश" आर्टस् कॉलेज मराठी मंडळ, उस्मानिया विद्यापीठ हैद्राबाद-द.

"नगर महाविद्यालय पत्रिका" सिटी कॉलेज मराठी संघ हैद्राबाद-द.

"पथिक" निजाम कॉलेज मराठी संघ

"राजारामिय—" राजाराम कॉलेज कोल्हापूर.

मार्गदर्शन व अभार प्रदर्शन

श्री. प्रा. के. बी. देशपांडे यांनी जिव्हाळ्यानें मार्गदर्शन केलें आणि श्री. बळवंत द्वा. आगाशे एम्. एससी. यांनीं नियतकालिकाला व्यवस्थित आकार देण्यासाठीं केलेल्या प्रयत्नाबद्दल आम्ही त्यांचे आभारी आहोत.

विद्यार्थ्यांनीं निवडून देऊन वर्ग प्रतिनिधींच्या नियोजनाला विरोध न करता 'प्रत्येक कार्यक्रम हा आपला कार्यक्रम' इतकें सहाय्य केलें ह्याबद्दल आम्ही त्यांचे आभारी आहोत.

आर्थिक स्थिति

ह्यावर्षी मंडळाला कांहींहि रक्कम मिळाली नाहीं. पण ती पुढील वर्षापासून निश्चित मिळावयाला लागणार आहे. तेव्हां अनेक, विविध कार्यक्रम घेता येतील.

ही जबाबदारी पार पाडून विद्यार्थ्यांनी केलेल्या मदतीबद्दल पुनः आभार मानून हा अहवाल येथें संपवितो.

पद्माकर डावरे-अध्यक्ष
गंगाधर देशपांडे-चिटणीस

(पान ४७ वरून चालू)

देऊन विद्यादानाचं पवित्र कर्तव्य करतांना या उभ्या आडव्या ओळी किंवा स्तंभ कुठें कडमडणार आहेत देव जाणें! भाजी गल्लीशीं कराव्या लागणाऱ्या दोनतीन पैशाच्या हिशेबांत, बाणि आणि घोड्याच्या साध्या गुणाकार, भागाकार आणि बेरीज वजाबाकींत आणि संसारांतल्या इतर गणित आणि तोंडमिळवण्यामध्यें डिटर्मिनंटचा काय उपयोग होणार आहे? किंवा असंहि कधीं जन्मांत शक्य नाहीं कीं अठ्ठावीस डिटर्मिनंट आणि बावीस कन्व्हर्जंट-डायव्हर्जंटचीं गणितं दोन अडीच तासांत सोडवल्यानंतर रंजलकर हातांत झक्कासपैकीं सिल्कची साडी घेऊन आदरानं पुढें करणार कीं, "हें घ्या राजे, तुमच्या मेनेकरितां गणितांचा मोबदला म्हणून" शेवटीं गणितं सोडवलेले कागद एका आण्यांच्या शतांश हिश्शाला एक या भावांतच रद्दींत विकले जाणार आहेत.

इतकी विफलता दिसत असूनहि चारचौघांकडे बघून आपल्यालाहि त्याच "बीटन् रोडवर" चालायचंय! आणि उपयुक्ततावादांतली हीनता, निष्काम कर्म आदि तत्त्वज्ञानाचे घोट घेत सामान्यांतलं सामान्य जीवन जगायचंय. ही जाणीव अद्वितीयताप्रिय मनाला सारखी बोचते आहे.